The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

Bibliothèque générale,
Université Laval,
Québec, Québec.

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol ⟶ (meaning "CONTINUED"), or the symbol ▽ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:

L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

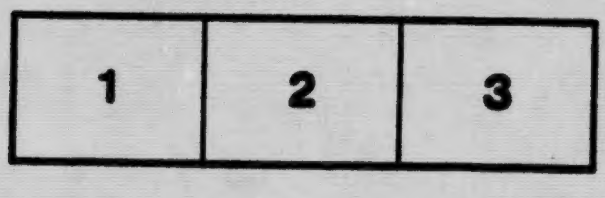
Bibliothèque générale,
Université Laval,
Québec, Québec.

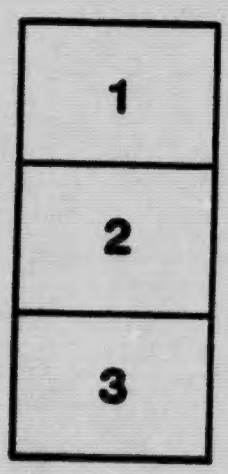
Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

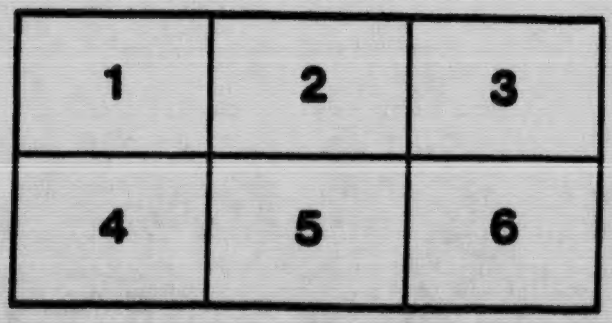
Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole ⟶ signifie "A SUIVRE", le symbole ▽ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.







CANADA

MINISTÈRE DES MINES

HON. P. E. BLONDIN, MINISTRE ; R. G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE

COMMISSION GÉOLOGIQUE

BIBLIOTHÈQUE ÉCOLE DE COMMERCE

MÉMOIRE 64

N° 52, SÉRIE GÉOLOGIQUE

Rapport préliminaire sur les dépôts d'Argile et de Schistes de la province de Québec

PAR

J. Keele

BIBLIOTHÈQUE DOCUMENTS OFFICIELS UNIVERSITÉ LAVAL

QE 185 A2 F 64 Ex.B
3 2356 01333 2562

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1916

N° 1452

Q
185
A2
F
64
Fl. B

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. P. E. BLONDIN, MINISTRE ; R. G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE.
COMMISSION GÉOLOGIQUE

MÉMOIRE 64

N° 52, SÉRIE GÉOLOGIQUE

Rapport préliminaire sur les dépôts d'Argile et de Schistes de la province de Québec

PAR
J. Keele

BIBLIOTHÈQUE
DOCUMENTS

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1916

N° 1452

BIBLIOTHÈQUE
QUÉBEC
UNIVERSITÉ LAVAL

AVIS

Ce mémoire a été publié primitivement en anglais dans l'année 1915, sous le numéro 1451:

MINISTÈRE DES MINES

HON. LOUIS CODERRE, Ministre; R. W. BROCK, Sous-Ministre;

Commission Géologique.

TABLES DES MATIÈRES.

PAGE

Préface xi

CHAPITRE I.

Formations schisteuses et argileuses 1
Introduction 1
Précambrien 2
Kaolin à St-Remi d'Amherst 2
Recherche du Kaolin 5
Schistes précambriens de Sherbrooke 6
Formation Sillery 7
Ville de Québec et environs 8
St-Charles de Bellechasse 9
St-Apollinaire 10
Formation de Lévis 10
Lévis 10
Utica-Lorraine 12
Introduction 12
Comté de Laprairie 14
Laprairie 14
Jonction Delson 16
Comté de Chambly 19
St-Lambert 19
Chambly 20
Comté de Missisquoi 21
Farnham 21
Comté de Yamaska 22
St-Joachim de Courval 22
Comté de Lotbinière 23
St-Antoine de Tilly 23
Comté de l'Assomption 24
Charlemagne 24
L'Epiphanie 25
Comté de Portneuf 25
Portneuf 26
Cap Santé 26
Saint-Augustin 27
Cap Rouge 29
Comté de Québec 30
Beauport 30
Montmorency 31
Charlebourg West 33

PAGE

Silurien 33
Comté de Nicolet 33
Ste-Monique 35
St-Grégoire 36
Bécancour 38
Résumé des essais des schistes du Médina 38
Comté de Bonaventure 39
Comté de Gaspé 40
Dévonien 40
Comté de Bonaventure 41
Pointe Fleurant 41
Comté de Gaspé 42
Percé 42
Sommaire des essais physiques des schistes 43

CHAPITRE II.

Dépôts pléistocènes 44
Dépôts de surface 44
Distribution des argiles pléistocènes 48
Caractéristiques générales des argiles pléistocènes 52
Localités au nord du fleuve Saint-Laurent 55
Comté de Labelle 55
Hull 56
Kirk Ferry 58
Comté d'Argenteuil 58
Huberdeau 59
Comté de Terrebonne 60
St-Lin 60
Ste-Thérèse 62
Ile de Montréal 62
Montréal 63
Lakeside 64
Comté de l'Assomption 67
L'Epiphanie 67
Comté de Portneuf 68
St-Raymond 68
Comté de Québec 71
Ville de Québec 71
Beauport 72
Cap Rouge 73
Comté de Chicoutimi 74
Chicoutimi 74
Lac St-Jean 75
Roberval 76

PAGE

Argiles pléistocènes au sud du fleuve St-Laurent 77
Comté de Châteauguay 77
Ormstown 77
Comté de St-Jean 80
St-Jean 80
Comté de Missisquoi 82
Farnham 83
Comté de Verchères 84
Varennes 84
Comté de Richelieu 85
Comté de Yamaska 85
St-François du Lac 87
Pierreville 88
Yamaska Est 88
Comté de Nicolet 89
Comté de Lotbinière 90
Deschaillons 90
Comté de Richmond 93
Richmond 93
Comté de Sherbrooke 95
Lennoxville 96
Ascot 97
Comté de Compton 99
Angus 99
Comté de Beauce 99
St-Joseph de Beauce 100
Comté de Bellechasse 101
St-Charles de Bellechasse 101
Comté de L'Islet 103
Comté de Témiscouata 106
Rivière du Loup 106
Trois Pistoles 106
Comté de Rimouski 107
Comté de Bonaventure 108
New Richmond 108
Comté de Gaspé 109
Zone argileuse du nord de Québec 111
Amos 111
Rivière Bell 113
Sommaire des essais physiques effectués sur les argiles pléistocènes 114

CHAPITRE III.

PAGE
Tuyaux et tuiles d'égouttement et de drainage 115
Fabrication..... 115
Estimation du coût d'une fabrique..... 115
Avantages d'un sol bien égoutté..... 116
Essais de tuyaux faits d'argiles de Québec..... 117
Hull..... 118
Ormstown..... 118
Laprairie..... 118
Varennes..... 119
Pierreville..... 119
Nicolet..... 120
Ste-Monique..... 120
St-Grégoire..... 121
Ascot..... 121
Lennoxville..... 122
Deschaillons..... 122
Cap Rouge..... 122
L'Islet..... 123
St-Charles..... 123
Rimouski..... 123

CHAPITRE IV.

Argiles pléistocènes défectueuses au séchage..... 124
Chauffage préliminaire..... 125
Calcination préliminaire..... 128
Essais de gélivité..... 129

CHAPITRE V.

Influence de la chaux, de la dolomie et du schiste talqueux sur l'argile Léda..... 131
Retrait et absorption..... 133
Déformation au four..... 134
Application pratique des essais..... 135

CHAPITRE VI.

Industrie céramique..... 137
Briques ordinaires..... 137
Briques d'argile de surface..... 138
Briques de schistes argileux..... 139
Briques de parement..... 141

PAGE
Briques de pavage 144
Briques creuses dites "fire-proofing" 145
Tuyaux d'égout 146
Articles de terres réfractaires 147
Poterie sanitaire 147
Poterie 148
Publications sur l'industrie céramique 148

CHAPITRE VII.

Briques silico-calcaires 150
Matières premières 151
Méthodes de fabrication 151
Pointe-aux-Trembles 153
St-Lambert 153
Matériaux autres que le sable 154
Briques silicatées 155
Publications sur les briques silico-calcaires 156
Publications sur les briques silicatées 156

CHAPITRE VIII.

Origine et propriétés des argiles 157
Définition 157
Origine de l'argile 157
Processus de décomposition atmosphérique 158
Argiles résiduelles 158
Formes de dépôts résiduels 159
Argiles remaniées 160
Classification des argiles sédimentaires 161
Argiles marines 161
Schistes 162
Schistes ardoisiers 162
Argiles d'estuaires 163
Argiles lacustres et de marais 163
Argiles glaciaires 163
Minéraux dans les argiles 165
Kaolinite 165
Quartz 165
Feldspath 166
Mica 167
Minéraux ferrifères 167
Minéraux calcifères 168
Alcalis 170
Soufre 170

PAGE
Carbone 170
Eau 171
Propriétés physiques des argiles (crues) 172
Plasticité 172
Résistance à la traction 172
Finesse du grain 173
Retrait 173
Retrait à l'air 173
Retrait au feu 174

CHAPITRE IX.

Effets de la température sur les argiles 176
Enfumage 176
Deshydratation 177
Oxydation 177
Vitrification 178
Régularisation de la chaleur 179
Tetraèdres de Seger 180

CHAPITRE X.

Diversité des argiles 183
Kaolins 183
Argile cuisant au blanc 184
Argile réfractaire 185
Argile à poterie 186
Argile à couvertes 187
Argiles à papier 187
Terre de Fuller 188
Argile à pipe 188
Terre à tuyaux d'égout 188
Terre à briques 188
Terre à ciment 189
Marne 190

CHAPITRE XI.

Recherche des terres à feu et essais 191
Examen des dépôts sur le terrain 191
Echantillonnage des dépôts 195
Essais de laboratoire 196
Retrait 197
Fusibilité 198
Pouvoir absorbant 198

PAGE
Essais de compression au sec 198
Séchage rapide 199
Essais industriels 199

CHAPITRE XII.

Méthodes d'exploitation et de fabrication 201
Exploitation de glaisières 201
Fabrication des briques 202
Préparations 203
Rouleaux broyeurs 203
Meules à sec 204
Trempage 204
Fosse de pourrissage 204
Fosse de trempage 204
Malaxeur 205
Broyeurs à meules 205
Moulage 205
En terre molle 205
En terre ferme 206
Pressé à sec 207
Séchage 208
Séchage à l'air 208
Sécheurs couverts 208
Séchage artificiel 209
Effets de la chaux vive sur le séchage 209
Cuisson 211
Fours à flamme ascendante 211
Fours en meules 211
Fours à murs 212
Fours à flamme descendante 212
Fours continus 212

ILLUSTRATIONS.

Carte 134A. Partie méridionale de la province de Québec 1
Planche I. Le chenal nord du fleuve St-Laurent et la rive nord, vue prise de l'île d'Orléans ..... Frontispice
" II. A. Carrière de kaolin, et lavoir, St-Remi d'Amherst .. à la fin
B. Briqueterie de la "St-Lawrence Brick and Terra Cotta Co.," Laprairie ..... "
" III. A. Briqueterie de la "National Brick Co.," à Delson Jonction ..... "
B. Falaise de schistes d' Utica-Lorraine à Chambly .. "
" IV. Schistes d' Utica-Lorraine au Cap Santé ..... "

Planche	V.	A. Schistes Utica-Lorraine près de St-Augustin	à la fin
		B. Schistes d' Utica-Lorraine, à Beauport	"
"	VI.	A. Escarpement de l'Utica-Lorraine au chutes Montmorency	"
		B. Schistes dévoniens au Cap Fleurant	"
"	VII.	A. Sables stratifiés sous la terre à briques à Deschaillons	"
		B. Argile Léda et sables Saxicava, Montréal	"
"	VIII.	Argile stratifiée grise, St-Joseph de Beauce	"
"	IX.	Argile sans galets, niveaux inférieurs, Pierreville	"
"	X.	Rivière du Lièvre, du mont Valier, canton Portland	"
"	XI.	A. Briqueterie, chemin de Chelsea, près de Hull	"
		B. Usines de la "Montreal Terra Cotta Co.," Lakeside	
"	XII.	A. Briqueterie à Saint Raymond, comté Portneuf	"
		B. Couches d'argiles contournées, Saint Raymond	"
"	XIII.	Éboulis d'une terrasse d'argile à Sainte Thuribe, comté Portneuf	"
"	XIV.	A. Terrasse d'argile marine à Chicoutimi	"
		B. Dépôt d'argile massive pléistocène, Ormstown	"
"	XV.	A. Exploitation de la glaisière de la "Standard Clay Products Co." St-Jean	"
		B. Dépôts pléistocènes de sables et argiles, Pierreville	
"	XVI.	A. Petite briqueterie près de St-François du Lac	"
		B. Briqueteries sur le fleuve Saint-Laurent, Deschaillons	"
"	XVII.	A. Four continu de la Eastern Townships Brick Co.	"
		B. Dépôts d'argile pléistocène, niveau élevé, Ascot	"
"	XVIII.	A. Terrasse d'argile Pléistocène, St-Joseph de Beauce	
		B. Terrasse d'argile marine, New Richmond	"
"	XIX.	Argile stratifiée Ojibway, canton Lasarre	"
"	XX.	Usines de la National Brick Co., Laprairie	"
"	XXI.	A. Pelle à vapeur, carrière de schistes d'Utica Lorraine, Laprairie	"
		B. Usines de la Citadel Brick Co., Boischatel	"
"	XXII.	A. Usines de la Standard Clay Products Co., Saint Jean	"
		B. Usines de briques silico-calcaires, Pointe-aux-Trembles	"
"	XXIII.	Presse circulaire pour la fabrication de briques silico-calcaires	"
"	XXIV.	Tetraèdres Seger, montrant l'effet de la température	"
"	XXV.	A. Transporteur à courroie, pour argile, Montreal Terra Cotta Co	"
		B. Exploitation d'une carrière de schistes et d'une glaisière à la pelle à vapeur	"

Planche XXVI. Broyeur à sec pour schiste.....à la fin
" XXVII. Machine à détremper..... "
" XXVIII. Machine à briques, moulage par voie humide..... "
" XXIX. Moulage par voie sèche..... "
" XXX. Machine pour moulage de briques creuses et tuyaux "
" XXXI. A. Aire pour séchage des briques..... "
B. Séchage sur étagères couvertes..... "
" XXXII. A. Construction de fours de séchage..... "
B. Fours pour briques ordinaires..... "
" XXXIII. Four multiple à tirage par le bas..... "
" XXXIV. A. Four continu, chauffé au gaz pauvre ..... "
B. Four continu, pour briques ordinaires..... "

Figure 1. Plan et coupe de la mine de kaolin, St-Remi d'Amherst.... 3
" 2. Coupes de bancs de glaise et des chistes à la jonction Delson 17
" 3. Coupe schématique aux chutes Montmorency..... 32
" 4. Coupe schématique de la vallée du Saint-Laurent..... 45
" 5. Coupe des dépôts pléistocènes à Montréal..... 46
" 6. " " " à la Rivière du Loup..... 46
" 7. " " " à Sherbrooke..... 47
" 8. " " " sur la riv. St-François..... 86
" 9. " " " à Deschaillons..... 91
" 10. " " " des niveaux élevés..... 94
" 11. " " " à l'Islet..... 103
" 12. " " " à New Richmond..... 109
" 13. Diagramme d'essais de déformations d'argiles..... 135

PRÉFACE.

Le rapport que nous présentons est basé sur les résultats de deux campagnes sur le terrain, en 1912 et 1913, et sur les séries d'essais faits au laboratoire. Nos observations et nos relevés ont surtout porté sur les parties les plus peuplées de la province, car les dépôts d'argile et de schistes n'ont de valeur économique que lorsqu'ils sont situés à proximité de moyens de transport et de communication, et peu éloignés des centres d'utilisation.

Les dépôts d'argile et de schistes sont en général si répandus qu'il n'est guère possible de les monopoliser ou de les épuiser. A l'état brut, ces matériaux n'ont pas grande valeur commerciale; c'est la main-d'oeuvre qui les transforme en matériaux et en objets utilisables qui joue le plus grand rôle dans leur mise en valeur et qui leur donne leur importance. Donc l'industrie céramique est une des plus utiles et des mieux adaptées à nos besoins économiques et sociaux.

Nos observations ont mis en lumière qu'il y a peu de matériaux céramiques de grande valeur dans la province, tels que, argiles réfractaires, et argiles à poterie; mais par contre, il y a une grande abondance de matières premières pour la fabrication de produits grossiers, avantageusement situés relativement aux moyens de transport. Nous devons nous limiter à des conjectures au sujet de la probabilité de trouver des gisements d'argiles fines ou réfractaires dans les vastes étendues encore peu connues de notre province, mais on peut dire à prime abord que la valeur de tels dépôts dépendra, dans une grande mesure, de leur rapprochement de voies de chemins de fer ou de transport par eau.

Tous les essais donnés au cours de ce travail ont été effectués par nous-même dans les laboratoires du département de Métallurgie à l'Université de Toronto. Les échantillons recueillis en divers endroits furent soumis à des essais de détrempage, plasticité, séchage, retrait et cuisson, car c'est l'in-

formation que désire le céramiste au sujet de la matière première. Les analyses chimiques compliquées ne lui servent guère, car elles ne sont aucunement un indice des qualités physiques de la terre.

Nous avons, cependant, donné un certain nombre d'analyses de divers échantillons d'argiles et de schistes pour que l'on puisse se rendre compte de leur composition. Ces analyses seront utiles à ceux qui considèrent ces matériaux au point de vue de la fabrication du ciment de Portland.

Ce volume est présenté au public dans le but de mettre à la portée des fabricants de produits céramiques, ainsi qu'aux personnes ayant peu de connaissances techniques de cette industrie, des renseignements et des données sur les argiles, les schistes et leur utilisation industrielle. On y trouvera donc des courts exposés de l'origine et des diverses propriétés de l'argile, et des descriptions des méthodes de fabrication des produits céramiques communs. La rédaction en est faite en un langage simple, dépourvu, autant que possible, de termes techniques. Nous avons ajouté un chapitre sur la fabrication des briques silico-calcaires.

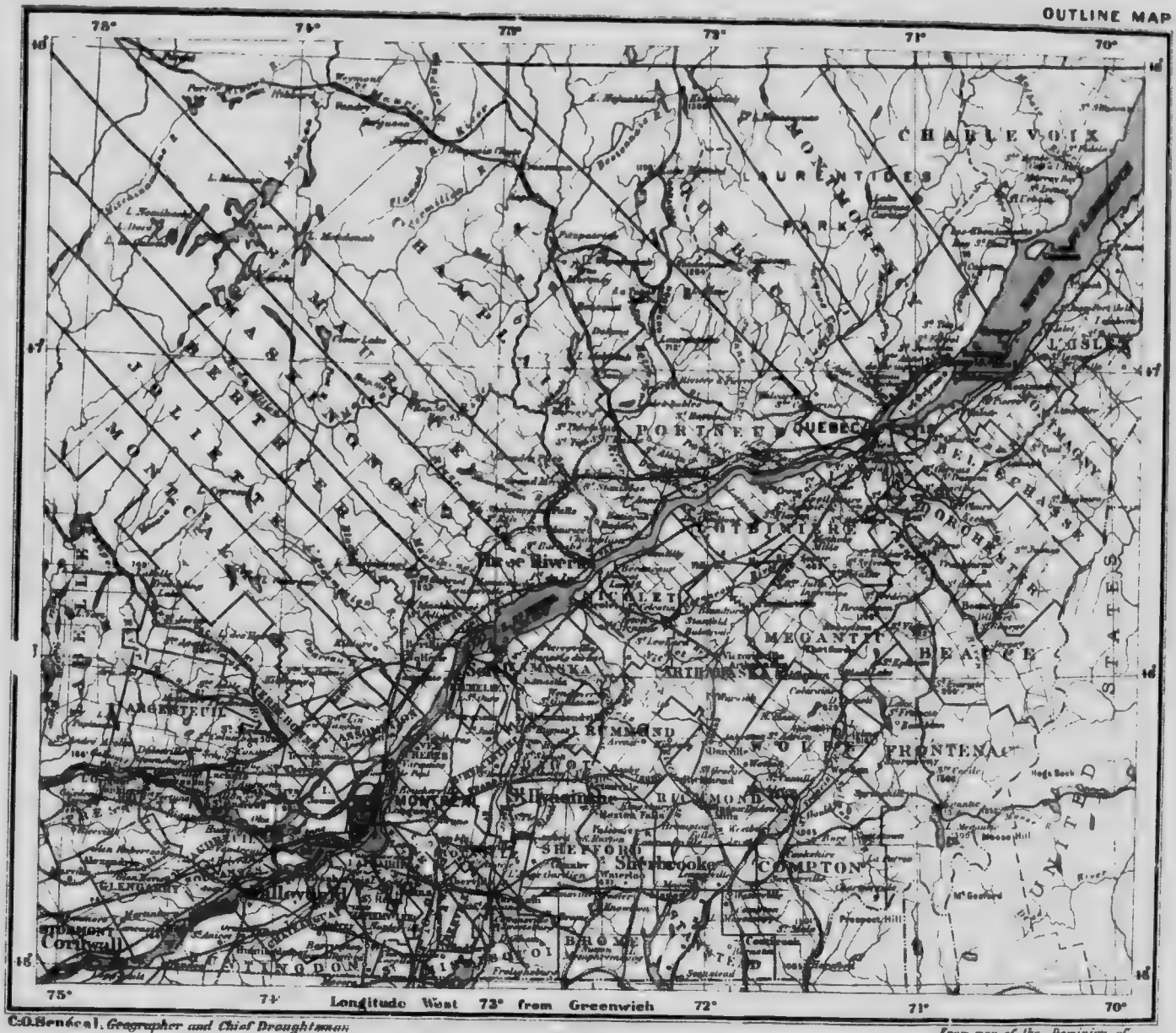
C.O.Senécal, Geogr

To accompany Mem

Canada
Department of Mines
HON. L. CODERRE, MINISTER. R.W. BROCK, DEPUTY MINISTER

GEOLOGICAL SURVEY

OUTLINE MAP



C.O. Bonéval, *Geographer and Chief Draughtsman*

MAP 134 A
(Issued 1914)

From map of the Dominion of Canada, by Department of the Interior
1390

PART OF THE PROVINCE OF QUEBEC

Scale of Miles

To accompany Memoir by J. Keele

Rapport préliminaire sur les Gisements d'Argile et de Schistes de la Province de Québec.

CHAPITRE I.

FORMATIONS ARGILO-SCHISTEUSES.

Introduction.

Les principales formations géologiques de la province de Québec qui comprennent des couches de schistes argileux, sont le Silurien et l'Ordovicien. Les strates dévoniennes fournissent aussi au céramiste quelques dépôts utilisables. Les vastes étendues de roches précambriennes, qui constituent le sous-sol de la plus grande partie de la province de Québec, sont composées d'élements cristallins, qui, sauf une seule exception connue, sont dépourvus de matériaux plastiques.

On trouve, le long de la baie des Chaleurs, dans les comtés de Bonaventure et de Gaspé, une étroite lisière de roches relevant du Carbonifère inférieur. Ces assises sont composées de grès et de conglomérats, sans couches de schistes argileux connus. Les roches du Carbonifère moyen et du Carbonifère supérieur, qui renferment fréquemment des matières plastiques de valeur, ainsi que des couches de charbon, sont entièrement absentes de la province de Québec.

Les formations mésozoïques, notamment le Crétacé, constituent les principales sources des matières premières du céramiste dans le Canada ouest, mais il n'y en a aucune trace dans cette province.

On a observé, dans la vallée de la rivière Chaudière, au cours de travaux d'exploitation sur les gisements alluviaux aurifères, des traces de dépôts que l'on croit relever du Tertiaire. Ces

dépôts comprennent quelques minces couches d'une argile jaune et de sables qui n'offrent pas d'intérêt économique.

Toute l'étendue de la province a été soumise à une violente érosion glaciaire par des glaces terrestres. Les dépôts pléistocènes non endurcis, qui recouvrent la roche vive d'une manière si générale, sont, directement ou indirectement, rapportables à l'action glaciaire. Ces dépôts pleistocènes sont ceux qui constituint la principale source de matières premières le l'industrie céramique de la province. Nous les décrivons en détail dans un chapitre subséquent.

PRÉCAMBRIEN.

KAOLIN À ST-REMI D'AMHERST.

Il existe un dépôt de kaolin, ou argile blanche résiduelle, près de Saint Remi d'Amherst, comté de Labelle, à environ 7 milles d'Huberdeau, qui est le terminus du chemin de fer de Montfort, de la compagnie Canadian Northern. Le kaolin se trouve dans des dykes ou filons de diverses largeurs, dans une crête de quartzite à l'est du grand chemin, à deux milles au sud du village de Saint Remi. Les flancs du coteau sont recouverts de drift glaciaire dont l'épaisseur, mise au jour en diverses tranchées, varie entre deux et quinze pieds.

Les travaux d'exploitation de ce dépôt débutèrent en 1910, et il y a actuellement un atelier de lavage de kaolin très complet (voir planche II A).

La prospection que l'on a faite jusqu'ici montre qu'il existe plusieurs veines de kaolin dans la crête, mais quelques-unes sont trop minces pour que l'on puisse les exploiter. Le gisement principal est un filon vertical, entre des épontes de quartzite, dans lequel le kaolin atteint une profondeur de 150 pieds au moins, ainsi que l'ont relevé des sondages. On a mis ce filon à découvert, par des travaux de surface, sur une longueur de 500 pieds, et sa largeur varie entre 15 et 30 pieds. A proximité de ce filon, on a découvert deux autres veines de 4 pieds environ. On a aussi trouvé du kaolin dans le fond d'un puits, à un point situé à 1,000 pieds au sud du chantier d'exploitation actuelle.

La roche encaissante du filon de kaolin varie d'un quartzite massif, brun à gros grain, à une roche blanche finement grenue. Elle a une structure gneissique sur une distance de plusieurs pieds de chaque côté des épontes, et elle est traversée par des filonnets de kaolin. La zone de contact s'effrite facilement.

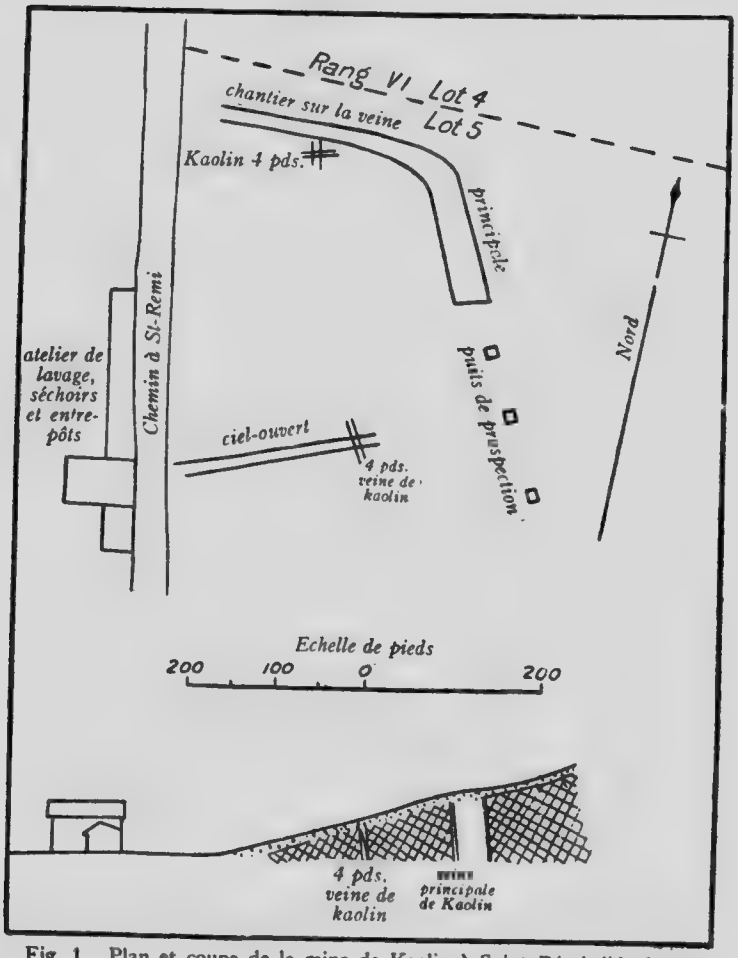


Fig. 1. Plan et coupe de la mine de Kaolin à Saint Rémi d'Amherst.

La veine principale de kaolin semble épouser la direction de l'un des principaux diaclases du quartzite, N. 53° O., sur une distance de 100 pieds, et tourne ensuite au nord et sud, ainsi que l'on peut voir d'après le plan (fig. I). La veine était, à l'origine, composée de feldspath et de quartz distribués irrégulièrement. Il y eut décomposition du feldspath, et lixiviation et charriage des produits décomposés.

Le kaolin brut est donc un mélange d'argile blanche à grain fin et de fragments anguleux de quartz qui ont généralement moins d'un quart de pouce de diamètre. On observe aussi une faible proportion de tourmaline. En certaines parties de la veine, le kaolin est presque pur, mais, en général, le quartz constitue environ 50 pour cent du produit extrait.

Les blocs de kaolin brut sont d'abord brisés dans un malaxeur, une cuve de tôle d'acier dans laquelle se meut un arbre vertical muni de bras horizontaux. Le quartz se dépose au fond du bac, tandis que l'argile en suspension est emportée par le trop plein et passe par une longue série de canaux en bois, dans lesquels se déposent les parcelles plus fines de sable. L'eau argileuse tombe finalement dans des bacs de décantation, au fond desquels le kaolin se dépose, et l'eau claire surnageante est évacuée par une pompe. Ce système de traitement rend de 30 à 40 pour cent de kaolin. Une analyse du produit expédié, faite par G. E. F. Lundell, donna les résultats suivants:

Silice	46·13
Alumine	39·45
Oxyde de fer	·72
Chaux	absent
Magnésie	absent
Potasse	0·20
Soude	0·09
Perte au feu	13·81
	100·40

L'analyse accuse donc un produit de grande pureté. Les essais physiques de cette argile sont comme il suit. Le kaolin se détrempe sur addition de 45% d'eau. Il est assez plastique,

mais comme tous les kaolin, il est "court" au pétrissage, et s'émiette assez facilement. Le retrait au séchage est de 7 pour cent.

Cône Seger	Retrait au feu %	Absorption %
010	3·0	34·3
06	3·6	34·3
1	4·5	32·0
5	9·3	20·0
9	11·3	17·0
34	Amollit	

Cette argile possède une plus grande plasticité, et un coefficient de retrait plus élevé que la plupart des kaolins lavés de commerce. Les échantillons sur lesquels nos essais ont porté avaient été recueillis à la surface, et il est possible qu'aux niveaux plus bas, on trouve le kaolin moins plastique, et que son retrait, au feu et au séchage, soit moins élevé.

La société "Canadian China Clay Company," qui exploite ce dépôt, dispose de son produit lavé à Montréal où on l'emploie dans la fabrication du papier. A cause de la finesse de son grain et de sa couleur, blanc pur, il est très recherché pour cet usage.

Le kaolin est l'un des principaux ingrédients qui entrent dans la fabrication de produits céramiques à pâte blanche tels que faïence, tuile vernissée, porcelaine, faïence pour fins électriques. C'est la plus recherché de toutes les argiles.

RECHERCHE ET PROSPECTION DU KAOLIN.

On a fait une prospection active à la recherche du kaolin dans les environs de Saint Remi, sans toutefois découvrir, jusqu'à présent, d'autres gisements exploitables. On a foncé deux puits de recherche sur les terrains appartenant à la "Canadian China Clay Co." à 600 pieds à l'est du filon principal, et près du sommet de la crête de quartzite. On a bien trouvé quelques morceaux de kaolin discoloré dans le drift glaciaire, à une profondeur de 5 à 8 pieds au dessous de la surface, mais sans atteindre le dépôt.

A un mille au nord du village de Saint Remi, sur le lot 9, rang IV, des excavations peu profondes pratiquées sur la rive du ruisseau au Brochet ("Pike creek"), ont mis à jour la présence d'argile provenant de décomposition "en place." Cette substance est plastique, mais très sableuse, à cause de la proportion de grains de quartz qu'elle contient. Elle est rubanée par des bandes jaunes, blanches et rosées. Son origine peut être attribuée à la décomposition d'un gneiss quartzeux. Ce gisement ne semble pas offrir grand intérêt industriel à cause de sa couleur et de son éloignement de moyens de transport.

Les roches associées au quartzite qui encaisse les filons de kaolin, sont des gneiss rouillés, des gneiss à sillimanite et des bandes peu étendues de calcaires cristallins. Elles semblent se rapporter à la série de Grenville, et elle ne couvrent qu'une superficie restreinte dans la région. Elles sont complètement entourées par des gneiss granitiques, probablement d'âge laurentien.

Toute la région a été soumise à une érosion glaciaire énergique, et les argiles de décomposition "en place" qui pouvaient exister dans les temps pré-glaciaires ont toutes été enlevées par la calotte de glace. Les flancs des collines et le fond des vallées sont recouverts d'un manteau de drift glaciaire, surtout de l'argile à blocaux. Le kaolin fut découvert par un cultivateur en fonçant un puits. Après avoir traversé quinze pieds d'argile à blocaux, il rencontra immédiatement au dessous, le dépôt d'argile blanche. Il est tout probable qu'il existe d'autres dépôts dans la région, car on a observé la présence de roches de la série de Grenville, à divers intervalles, vers l'ouest, jusqu'au-delà de la rivière Ottawa. Mais la présence, presque générale, du manteau de drift rend la prospection lente et difficile; le kaolin étant une substance tendre, n'apparaît jamais à la surface, sinon dans des coupes creusées par l'action de l'eau courante.

SCHISTE PRÉCAMBRIEN À SHERBROOKE.

On a relevé, dans cette région accidentée, au sud du fleuve Saint-Laurent, quelques étendues restreintes de roches précambriennes. Parmi ces roches, on observe des lits de schistes

talqueux, que l'on exploite comme pierres de construction près de la cité de Sherbrooke.

Cette substance, broyée de façon à passer au tamis de 20 mailles, et détrempée avec de l'eau, n'est pas plastique. Mais le schiste broyé, légèrement humecté, fait une brique pressée-à-sec que l'on peut facilement manier avant cuisson et que l'on pourrait mettre au four sans qu'elle s'effrite. A la chaleur du cône 3, elle cuit en prenant une couleur gris-jaune agréable à l'œil. Le corps de la brique est dur, et la surface présente une apparence quelque peu vitreuse; elle possède une absorption de 6·8 pour cent. Le schiste n'est pas réfractaire, car il fond à la température du cône 12 (1370° C), mais c'est, cependant, la matière première à briques qui supporte la plus haute température que nous ayons observée dans la province de Québec.

La roche fraîche possède une couleur gris-argent, mais certains lits de ces schistes renferment une proportion plus élevée de fer et présentent une couleur plus foncée ou rouillée. Ces derniers peuvent aussi être broyés et servir à la fabrication de briques de parements pressées à sec. A la cuisson, elles prennent une couleur plus foncée que les schistes gris-pâle et font une brique de parements plus agréable à l'œil.

ASSISES SILLERY.

Les couches du Sillery présentent d'épais massifs de schistes argileux rouges, violacés, verts et noirs, interstratifiés avec des grès. Ces assises sont, en grande partie, restreintes à la région entre Sherbrooke et Rivière du Loup. Elles constituent le sous-sol de la plus grande partie de l'île d'Orléans, et on en trouve un petit massif sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent un peu au sud de la ville de Québec.

Les schistes de ce groupe étaient à l'origine des argiles stratifiées; ils sont maintenant tellement endurcis qu'ils se rapprochent plus de roches ardoisières que de simples schistes argileux. En certains endroits, ce sont des véritables ardoises. On observe aussi parfois des couches qui sont demeurées relativement inaltérées, et lorsque l'on broie ces roches et que l'on détrempe la poussière avec un peu d'eau, on observe un certain degré de plasticité. Ce sont les seules qui offrent quelqu'intérêt au céramiste.

VILLE DE QUÉBEC ET ENVIRONS.

Les schistes de Sillery forment un escarpement le long des deux rives du fleuve St.-Laurent sur une certaine distance au sud des villes de Québec et de Lévis. Les schistes rouges qui affleurent au Cap Rouge sont durs et esquilleux; ils sont trop gréseux pour que l'on puisse les employer dans la céramique. Un peu au nord du Cap Rouge, à l'extrémité est du viaduc du chemin de fer Transcontinental, les couches rouges sont remplacées par des schistes gris-foncé et noirs. Ces schistes argileux sont plastiques, et par eux-mêmes ont les qualités requises pour la fabrication de produits d'argile, mais ils sont interstratifiés avec des bandes de grès dur qui rendraient leur exploitation difficile. De plus, le district est subdivisé en terrains à bâtir, et, par conséquent, le prix en serait trop élevé pour fins industrielles.

A un quart de mille au sud de l'église de Sillery, on observe un lit de schistes rouges qui se décomposent en une argile tendre et plastique aux affleurements exposés à l'atmosphère; même les parties dures, au dessous de la zone de décomposition, deviennent plastiques et se pétrissent facilement lorsqu'elles sont broyées et détrempées avec un peu d'eau. Ce schiste cuit en un corps dur et rouge à une température peu élevée, se vitrifie à la température du cône n° 1, et ne fond pas au cône n° 5. On pourrait probablement l'employer à la fabrication de tuyaux d'égouts et de briques de pavage, mais le dépôt n'est guère accessible à l'exploitation en cet endroit, car la ligne du chemin de fer Transcontinental est construite dessus.

Les schistes Sillery affleurent au jour en falaises dans la partie sud de la ville de Lévis. Ces schistes sont, pour la plupart, durs et gréseux; ils se brisent en fragments esquilleux, qui ne se pétrissent pas facilement en argile plastique. Nous fîmes l'essai d'un échantillon recueilli par nous-même; il ne possède pas la plasticité nécessaire pour la fabrication de briques par voie humide. Par le procédé à la presse-à-sec, on peut obtenir une brique que l'on peut manier facilement avant cuisson. La brique cuite est de couleur rouge-brun, et est mouchetée de jaune. Le corps est fort et compact, et l'absorption n'est que de 4 pour cent. Comme la couleur de la brique cuite n'est

pas très agréable, et étant donné du reste, que le schiste se broie difficilement, il est douteux que ce dépôt offre un intérêt pour la fabrication de briques de parements.

SAINT CHARLES DE BELLECHASSE.

Les schistes rouges inaltérés de la formation Sillery affleurent en deux endroits au sud de la rivière Boyer, près de Saint-Charles. Ils forment le sol de la ferme de démonstration de la Commission de Conservation, qui appartient à M. John Chabot, et de la ferme adjacente à l'est. On retrouve le sol rouge un demi mille plus loin, dans les champs de M. M. Fournier, où les schistes constituent une crête basse. La roche est tendre et s'effritte facilement, et l'argile rouge à la base de la crête est très plastique.

Nous prîmes un échantillon des schistes inaltérés pour en faire l'essai. La roche se broie facilement, et lorsqu'elle est pulvérisée, se pétrit par addition de 19 pour cent d'eau, formant une masse un peu gréseuse et peu plastique, mais qui se moule facilement. Elle sèche sans inconvénients, avec un retrait de 4 pour cent. A la cuisson, elle donna les résultats qui suivent.

Cône de température	Retrait au feu pour cent.	Absorption pour cent.	Couleur
010	0·0	13·0	rouge pâle
06	1·3	10·6	rouge pâle
03	4·5	2·7	rouge
1	6·3	2·2	brun
3	6·3	2·2	brun
5	6·3	2·2	brun

C'est un bon schiste vitrifiant,—la marge entre la vitrification et le ramollisement est ample et le retrait n'est pas excessif. Sa plasticité est défectueuse, ce qui deprécie ses bonnes qualités. Dans une presse à main, nous fîmes quelques courts tuyaux de trois pouces de diamètre. Ces échantillons, cuits dans un four ordinaire à tuyaux d'égouts et vernissés au sel marin à la température du cône n° 3, donnèrent de bons résultats, la glaçure étant

uniforme et brillante. Cette substance pourrait avec avantage être employée à la fabrication à sec de briques de parements. Sa couleur est rouge-vif, et le corps de la brique cuite à la température du cône n° 03 est dense et dur.

En ajoutant à ce schiste 15 pour cent de l'argile d'alluvion plastique que l'on trouve à proximité, il se pétrit beaucoup plus facilement, et on pourrait alors le mouler en tuyaux d'égouts ou en briques de pavage. On pourrait en fabriquer aussi des briques à face rugueuse, par le procédé de la coupe au fil de laiton. La brique cuit en un corps dense, dur, de couleur rouge riche, à la température du cone n° 03, On peut la cuire à cette température en brique d'un bleu d'acier, dans une atmosphère réductrice.

SAINT APOLLINAIRE.

Un peu à l'est de la station de Saint Apollinaire du chemin de fer Intercolonial, la couleur rouge du sol semble indiquer que les schistes tendres rouges de la formation Sillery constituent le sous-sol de cette localité. Nous n'avons pas prélevé d'échantillons à cet endroit, mais il serait opportun d'étudier la question, car les facilités de transport sont ici très favorables. Les schistes inaltérés Sillery constituent les meilleurs matériaux ce construction découverts jusqu'à présent dans la province.

FORMATION DE LEVIS.

LÉVIS.

Dans les environs de Lévis, les roches de la formation de Lévis occupent une étendue restreinte de quelques milles carrés dans la partie nord de la ville. Ce sont surtout des phyllades, des grès, des conglomérats et quelques lits de schistes inaltérés. Ces derniers affleurent le long du chemin de fer Intercolonial sur une distance de 500 pieds ou plus, à l'ouest de l'embranchement de Ruel, près de Saint Joseph. Ce sont des schistes gréseux, à lits minces, gris et rouillés, qui plongent vers le sud sous un angle de 30 degrés environ. Le sol des champs et des jardins à cet endroit, provient de la décomposition de ces schistes qui sont, en général, très plastiques. Ces schistes sem-

blent être plus métamorphisés et plus durs par places, et ils se brisent alors en fragments esquilleux qui ne se changent pas facilement en argile plastique.

Nous recueillîmes deux échantillons de ces schistes, l'un près de l'embranchement Ruel, et l'autre près de la route au nord de Saint Joseph. Les deux échantillons donnèrent pratiquement les mêmes résultats à l'essai. Quoi e ce ne soit pas un vrai schiste dans le sens du mot, cette roche se broie facilement et sur addition de 17 pour cent d'eau, possède une certaine plasticité, au moins égale à celle des schistes d' Utica-Lorraine qui sont largement usités à Laprairie à la fabrication de briques.

Les schistes de Lévis sèchent facilement avec un retrait de quatre pour cent. Ils donnèrent les résultats suivants à la cuisson:—

Température	Retrait au feu pour cent.	Absorption pour cent.	Couleur
010	1·3	10·6	rouge pâle
06	1·3	9·0	rouge pâle
03	4·0	4·5	rouge
1	4·3	3·4	rouge foncé
3	4·3	2·9	rouge foncé
5	5·0	0·0	brun
9	non fondu		

C'est une argile vitrifiable, que l'on pourrait utiliser à la fabrication de briques de pavage. Elle est un peu gréseuse et il lui manque de la plasticité pour le moulage dans une presse à tuyaux d'égouts, autrement, on pourrait l'utiliser à cet usage, car elle prend un excellent vernissage au sel. En y ajoutant un peu d'argile plastique de surface, on pourrait améliorer sa plasticité de façon à pouvoir l'employer à la fabrication d'objets vitrifiés comme nous venons de mentionner.

Ce schiste produit une belle brique moulée à sec, possédant une couleur rouge un peu moins brillante que celle fabriquée avec le schiste Sillery de Saint-Charles. Du reste, ces deux roches se ressemblent beaucoup.

Ce schiste de Lévis constitue la matière la plus réfractaire des matériaux de construction découverts jusqu'ici dans la province de Québec.

UTICA-LORRAINE.

INTRODUCTION.

Ce groupe d'assises est le plus répandu des formations solides qui contiennent des matériaux plastiques utilisables dans l'industrie de l'argile. Les cartes géologiques générales de la partie sud de la province de Québec donnent les contours des étendues dont elles forment le sous-sol. D'après ces cartes, on voit qu'elles forment une bande de largeur variable des deux côtés du fleuve Saint-Laurent, entre Montréal et la ville de Québec. Ces roches semblent constituer la plus grande partie du sous-sol de la vallée du fleuve St-Laurent, et ne s'étendent guère au-delà dans les terres élevées et accidentées qui bordent la vallée.

Les schistes argileux d'Utica sont absents sur une certaine distance en aval de Québec et de Lévis; ils sont remplacés par des phyllades et des roches schisteuses sur la rive sud, et des gneiss granitiques sur la rive nord. On les voit reparaître sur la côte sud du golfe Saint-Laurent, en une étroite lisière que l'on suit jusqu'à l'extrémité de la presqu'île de Gaspé. On trouve aussi un lambeau de ces roches, entièrement entouré par les roches précambriennes, dans le bassin du lac Saint-Jean.

La distinction entre ces deux formations est en grande mesure basée sur la faune fossile respective qu'elles renferment; leur composition, leur apparence, et leur valeur industrielle sont à peu près identiques. La partie du groupe désignée sous le nom de Lorraine semble cependant contenir une plus forte proportion de matériaux utilisables que la partie Utica.

Les schistes argileux de la formation Lorraine possèdent une texture plus gréseuse que les couches de l'Utica, et, conséquemment, sont moins plastiques. En général, ils sont plus gris, et passent parfois, par l'augmentation en teneur de sable, à des couches de grès. Les schistes argileux d'Utica sous-jacents sont

de couleur plus foncée, parfois presque noirs, à cause de la présence de matières carburées. On y rencontre aussi des bandes d'un calcaire dolomitique compact, mais en général leur texture est plus uniforme et plus libre de bandes gréseuses que la formation Lorraine.

La teneur en chaux ce ces schistes argileux présente des variations considérables en divers endroits. Dans les environs de la ville de Québec, ils sont suffisamment calcaires pour donner lieu à une couleur brune lorsqu'ils sont soumis à une température de 2000°F., mais en procédant vers l'ouest presque tous ces schistes, à la cuisson, tournent au rouge, ce qui indique que leur teneur en calcaire est relativement peu élevée.

Quelques lits des schistes argileux Utica contiennent une faible proportion de carbone. Ceci est la source d'inconvénients dans la cuisson de produits céramiques qui en sont fabriqués.

A cause de leur teneur en sable, ces schistes en un grand nombre d'endroits manquent de plasticité lorsqu'ils sont broyés et détrempés, et il est fréquemment nécessaire d'y ajouter une certaine quantité d'argile pléistocène plastique, afin de les rendre plus plastiques. A cause de leur large distribution, ces argiles pleistocènes sont généralement faciles à obtenir.

Les schistes argileux d'Utica-Lorraine contiennent généralement une forte proportion d'impuretés fondantes, ce qui les rend fusibles et diminue fort leur marge de vitrification. Ceci limite leur usage à la fabrication de briques ordinaire, ou de blocs poreux de construction (briques à cloisons), et on ne peut s'en servir pour fabriquer des produits vitrifiés, tels que la brique de pavage et les tuyaux d'égouts.

Comme la plus grande partie des étendues dont ces schistes constituent le sous-sol est couverte d'un manteau superficiel dont l'épaisseur est variable, sable, graviers ou argile, leur présence ne peut être soupçonnée que par des affleurements isolés de la roche, mis au jour dans les berges de cours d'eau ou sur les flancs de collines, ou encore mis à découvert par des excavations. Lorsque la couverture superficielle est épaisse, les schistes argileux sousjacents n'offrent plus d'intérêt industriel, car les frais de mise à découvert et d'extraction deviennent trop élevés. On doit donc limiter les recherches aux endroits où la roche affleure

à la surface ou n'est recouverte que de quelques pieds de dépôts d'alluvion. Les descriptions de gisements qui suivent et les résultats d'essais effectués sur des échantillons recueillis, quoique peu nombreux, représentent d'une manière générale les matériaux qu'offrent ces formations. Au fur et à mesure de l'avance de nos investigations, nous examinerons de nouveaux gisements.

COMTÉ DE LAPRAIRIE.

Laprairie.

Les schistes d'Utica-Lorraine affleurent à la surface sur une grande étendue du comté de Laprairie, où on peut les atteindre en enlevant une mince couche de manteau superficiel; donc, généralement, ils sont facilement utilisables.

La fabrication de briques de construction, en utilisant les schistes comme matière première, s'est développée en une industrie très importante à la station de Laprairie, sur la ligne du chemin de fer du Grand Tronc, ainsi qu'à la jonction de Delson, à cinq milles à l'est. Il y a déjà plusieurs années que l'on exploite ces schistes à Laprairie, et l'extraction de la matière première dans les environs a résulté en de larges chantiers en carrières. Les schistes se trouvent en assises horizontales, en une alternance de lits gréseux et de couches à grain fin. Ces derniers s'effrittent rapidement sous l'influence de l'atmosphère, mais la roche ne s'ammollit pas facilement comme la plupart des schistes. Les bandes gréseuses, plus dures, restent en dalles, et ne désintègrent pas; une proportion notable de cette roche est rejetée comme étant trop dure pour être broyée.

Nous prîmes un échantillon de schiste dans la carrière de la National Brick Company, et nous en fîmes l'essai après l'avoir broyé pour passer au tamis de 20 mailles.

Le schiste argileux se détrempe avec 17 pour cent d'eau. La plasticité est faible, car la roche est gréseuse; les pièces des essais se moulent avec difficulté. Le retrait au séchage n'est que de 3 pour cent et on peut sécher en 12 heures, si la nécessité s'en présente. Les essais au four donnèrent les résultats suivants:—

Température Cone	Retrait au séchage %	Absorption %	Couleur
010	Volume augmente	13·5	rouge pâle
06	Volume augmente	12·3	
03	1·0	8·8	rouge.
1	Brulé		
3	Fondu		

Il faut broyer finement la matière première et la cuire à la température du cône n°. 3 pour obtenir une brique dure, qui se manie et se transporte sans s'écorner.

Une brique d'essai, pressée à sec, cuite à la température du cône n°. 3, n'accusa pas de retrait au four, prit une belle couleur rouge, et possédait une absorption de 9 pour cent. Le corps de la brique avait une dureté d'acier. A la température du cône 06, les pièces d'essais demeuraient tendres. En pratique, on se sert du schiste seul pour fabriquer des briques de parements moulées à sec, mais comme il n'est pas suffisamment plastique seul pour la fabrication de briques par voie humide, on y ajoute 25 pour cent d'argile d'alluvion.

Nous fîmes un essai sur un mélange de deux parties de schiste broyé à 20 mailles et une partie d'argile d'alluvion. Le mélange se pétrit facilement et est suffisamment plastique pour la fabrication de blocs creux de construction. Le retrait au séchage est de 5 pour cent. Un essai au four donna les résultats suivants:—

Température cône	Retrait au feu pour cent.	Absorption pour cent.
010	0·0	10·0
06	0·3	8·3
03	2·0	3·4

Par l'addition de l'argile de surface, les pâtes se travaillent plus facilement; le séchage est plus lent, mais le corps de la brique durcit à une température plus basse. Dans la pratique, le schiste est broyé grossièrement à 8 mailles environ, ce qui donne

à la brique une surface rugueuse. La glaisière, dont on extrait l'argile pour mélanger avec le schiste, se trouve à deux milles environ au sud de Laprairie; elle est reliée à la briqueterie par un petit chemin de fer. Cette glaise ressemble beaucoup à celle que l'on trouve à Saint-Jean et est probablement d'origine marine.

L'usine de la National Brick Company à Laprairie (planche XX) est la plus grande de la province, et l'une des plus importantes du Canada. D'après les données fournies par la compagnie, cette usine peut fabriquer 400,000 briques par jour. La plus grande partie de la production est de la brique coupée au fil de laiton, mais on fabrique aussi une certaine quantité de brique moulée à sec. On y fait aussi de la brique jaunâtre, en ajoutant au schiste argileux une proportion de dix pour cent de chaux.

Ce schiste argileux ne peut pas être employé à la fabrication de produits vitrifiés, car il s'amollit à une température de quelques degrés seulement au-dessus du point de vitrification.

La fabrique de la Saint Lawrence Brick and Terra Cotta Company est aussi située à Laprairie (planche II B). Cette briqueterie ne fait que des briques coupées au fil de laiton, en employant le même schiste argileux que la société précédente. On ajoute à cette roche la partie supérieure décomposée qui est suffisamment épaisse à cet endroit pour donner un mélange assez plastique.

La partie supérieure décomposée des terrains de la National Brick Company fut employée durant les premières années d'opération. Cette partie n'a guère qu'un ou deux pieds d'épaisseur, mais cette quantité ajoutée à environ six pieds de la roche sous-jacente donne un mélange qui se travaille facilement.

Jonction de Delson.

Une briqueterie de la National Brick Company (pl. III A) fut mise en marche dans le cours de l'été de 1912; on y fabrique de la brique coupée au fil de fer, analogue à celle de Laprairie. Les matières premières employées à cet endroit sont de l'argile à blocaux, de l'argile marine et des schistes argileux d'Utica-Lorraine. Les rapports entre eux des dépôts de ces trois substances sont indiqués au croquis fig. 2.

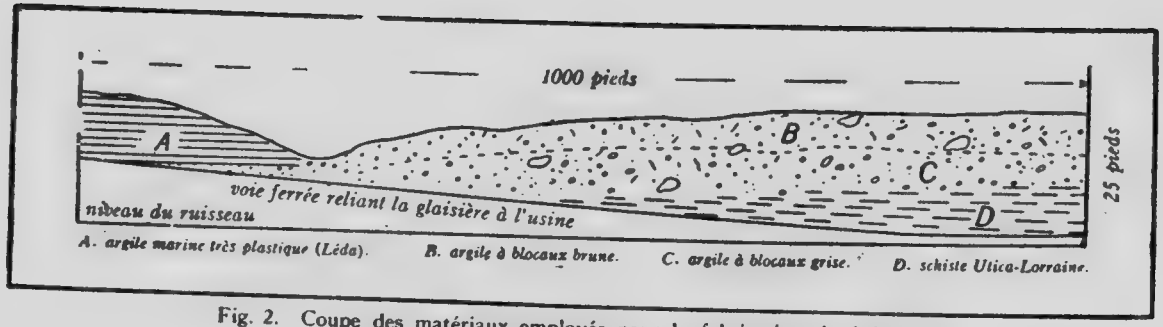


Fig. 2. Coupe des matériaux employés pour la fabrication de briques à Delson Junction, comté de Laprairie.

La partie supérieure de l'argile à blocaux est d'une couleur brunâtre résultant de l'oxydation, tandis qu'au dessous elle est d'un bleu-gris. L'argile qui empâte les cailloux provient, dans une grande mesure, de la décomposition des schistes sous-jacents. Les cailloux de ce dépôt sont de toutes grosseurs, de trois pieds de diamètre ou plus à un gravier fin. C'est un dépôt typique de glaces terrestres et il constitue la partie inférieure du manteau d'argile à blocaux qui est si largement distribué dans la région.

C'est le seul endroit de la province où on utilise ainsi ces matériaux. Le schiste argileux et l'argile à blocaux, qui le surmonte, sont exploités ensemble à la pelle à vapeur, (pl. XXV B). Les plus gros des cailloux sont laissés sur le chantier, et une assez grande proportion des petits cailloux est enlevée à la main avant que la matière première passe au broyeur. On exploite séparément un dépôt d'argile sans cailloux, très grasse et plastique, que l'on ajoute à l'argile à blocaux qui sort du broyeur pour passer à la machine à mouler.

L'argile à blocaux contient des spécimens d'une grande variété de roches, depuis le granite et le quartzite des plus durs aux calcaires et schistes tendres, mais toutes ces roches passent avec l'argile aux broyeurs à sec. Cette matière première est réduite en fragments assez grossiers, mais l'argile à blocaux contient une certaine proportion d'argile plastique, et lorsqu'on y ajoute l'argile de surface, la masse peut facilement être pétrie et moulée. La surface des briques cuites est craquelée, le craquelage provenant du retrait de l'argile de surface, tandis que les fragments de roches ne changent pas de volume.

Dans toutes ces usines qui emploient les schistes argileux, la cuisson se fait dans des fours continus, à foyers par-dessus, brûlant de la houille ou du coke. On fabrique des briques grossières à surface rugueuses plutôt que des produits à surface lisse, le but étant une grosse production de briques communes à bas prix. Les industries de construction demandent une brique dure et fort cuite, qui est cachée dans l'intérieur des murs, et qui n'apparaît pas à l'extérieur. La force de résistance est plus prisée que l'apparence. Si elles sont insuffisamment cuites,

ces briques perdent beaucoup de leur valeur. Dans ce cas, surtout à la jonction Delson, comme la matière première contient des morceaux de calcaire, elles se desagrégent facilement lorsqu'elles sont exposées à l'air. Nous donnons une description de ces briqueteries au chapitre sur l'industrie de l'argile.

COMTÉ DE CHAMBLY.

Les schistes argileux d'Utica-Lorraine, constituent la roche sous-jacente du la région. Ces schistes gisent près de la surface, le long du fleuve Saint-Laurent, entre Saint Lambert, Longueuil et Boucherville. A l'intérieur des terres à l'est du fleuve, le manteau superficiel qui les recouvre s'épaissit graduellement, et la roche n'est plus aussi accessible.

Saint Lambert.

Durant le cours de l'été 1913, nous eûmes une excellente occasion d'observer les caractères des schistes argileux d'Utica-Lorraine dans des tranchées et des excavations pratiquées dans les rues de Saint Lambert au cours de la construction du système de distribution d'eau et d'égouts. Ils semblent être identiques à ceux qu'exploitent les briqueteries de Laprairie; ils présentent une alternance de minces couches, tant dures que tendres, de schistes grisâtres avec quelques rubans de grès. Il y a quelques années, on y construisait une fabrique de tuyaux d'égouts. C'était un grand bâtiment en bois, à trois étages, avec d'amples carreaux de séchage, contenant tout le matériel nécessaire pour broyer le schiste et mouler les tuyaux. On construisit aussi cinq fours circulaires de 40 pieds, garnis de briques réfractaires. Cette usine ne fut jamais mise en opération, car les schistes argileux locaux que l'on se proposait d'usiter ne convenaient aucunement à cette fabrication; ils sont beaucoup trop fusibles pour recevoir une glaçure, et en outre ils ne possèdent pas le degré de plasticité nécessaire pour le moulage. L'entreprise aurait eu des chances de succès comme briqueterie, à condition d'amener une certaine quantité d'argile plastique pour la mêler aux schistes. Une autre alternative eut été d'importer de l'argile réfractaire plastique, pour en ajouter environ 25 pour cent

aux schistes locaux. L'argile réfractaire eut donné la plasticité requise pour le moulage, et en même temps eut suffisamment élevé le point de fusion pour permettre de vernisser les tuyaux d'égouts. Cette usine, après de longues années d'inactivité, fut finalement démolie en 1914.

Chambly.

Les schistes d'Utica Lorraine affleurent des deux côtés de la rivière Richelieu, en amont et en aval du barrage de la "Montreal Light and Power Co.", près du village de Chambly. Les schistes, à cet endroit, sont gréseux, et comme dureté ils ont un caractère ardoisier; ils contiennent aussi plusieurs bandes de calcaire (planche III B). Nous prélevâmes un échantillon de ce schiste sur la rive ouest de la rivière pour en faire l'essai. Broyée de façon de passer au tamis de 20 mailles, et détrempée avec 17 pour cent d'eau, cette argile n'est que faiblement plastique et ne se moule que difficilement. Le retrait au séchage n'est que de 2·5 pour cent. Mise au four, nous obtinmes les résultats suivants.

Température Cône	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·0	13·3	rouge pâle
06	0·0	10·0	rouge pâle
03	0·0	11·0	jaune
1	0·0	5·0	brun
3	fondue		

Cette substance contient une assez forte proportion de chaux en morceaux grossiers. La brique insuffisamment cuite se désintègre facilement lorsqu'elle est exposée aux intempéries. La brique moulée à sec prend une couleur peu agréable à la température du cone 03. On pourrait certainement améliorer la qualité de cette argile en ajoutant de l'argile plastique de surface qui se trouve à proximité.

COMTÉ DE MISSISQUOI.

Farnham.

Les schistes qui constituent le sous-sol de la ville de Farnham et des environs, relèvent de la division Trenton de la formation ordovicienne. Ils diffèrent quelque peu de ceux des assises d'Utica-Lorraine en ce qu'ils sont de couleur plus foncée, et plus calcaires. De plus, ils ont été disloqués et métamorphisés par places en ardoises par la venue de dykes intrusifs basiques, et ils sont fréquemment traversés par des veines et des filets de calcite blanche d'origine secondaire. Nous en prîmes un petit échantillon sur un affleurement le long du chemin au nord de la rivière Yamaska, à un demi-mille environ à l'est de la ville. Les schistes à cet endroit n'ont pas été affectés par des venues de roches ignées. Nous bornâmes nos essais à ce seul échantillon, car ces schistes ne semblent pas se prêter à l'industrie céramique.

La matière première est très gréseuse, et ne possède qu'une faible plasticité lorsqu'elle est pulvérisée et détrempée, mais elle est cependant tout aussi plastique que les schistes d'Utica-Lorraine que nous avons essayés. Le retrait au séchage n'est que de 2·5 pour cent. Les essais au four donnèrent les résultats suivants.

Température Cône Seger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	Augment. de vol.	18·0	rouge pâle
06	Augment. de vol.	16·0	rouge pâle
03	0·0	15·8	jaune
1	5·0	2·7	brun
3	Amollissement		

Ce schiste requiert l'addition d'argile plastique pour en faire une pâte à couper au fil de fer. Le gonflement aux basses températures provient de la teneur en chaux, et non pas de la présence de carbone. Nous en fîmes une brique pressée à sec, d'une dureté d'acier, et possédant une puissance d'absorption

de 12 pour cent. Elle a une apparence marbrée, de couleur rouge et jaune, agréable à l'œil, et ferait une bonne brique de parements. Il est impropre à la fabrication de produits vitrifiés.

COMTÉ D'YAMASKA.

Les schistes argileux d'Utica-Lorraine affleurent sur une distance de plusieurs milles le long de la rivière Saint-François, dans la partie orientale de ce comté. La roche est généralement recouverte d'un épais manteau superficiel qui les rend inaccessibles à l'exploitation économique.

Saint-Joachim de Courval.

Des schistes grisâtres affleurent près de Saint-Joachim de Courval, sur la rive nord de la rivière Saint-François, à huit milles environ en aval de Drummondville. Ils sont recouverts d'un manteau relativement peu épais, d'une argile superficielle éminemment plastique.

Cette roche, finement pulvérisée et humectée, est assez plastique et se pétrit bien. Le retrait au séchage est de 3 pour cent. Les essais au four donnèrent les résultats suivants:—

Température Cône Seger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	1·0	10·0	rouge pâle
06	1·0	7·5	rouge
03	5·0	3·2	rouge foncé
1	brulée		

La teneur en chaux est basse. La pâte cuit à une dureté d'acier au cône Seger 010, et prend une compacité presque imperméable au cône 03.

On pourrait s'en servir pour la fabrication de brique coupée, de briques à égouts et de briques creuses. Pressée à sec et cuite à la température du cône 03, on obtient une brique dure à parements d'une forte couleur rouge uniforme, libre de taches. L'absorption de la brique pressée à sec n'était que de 7 pour cent. C'est certainement le meilleur échantillon que nous ayons recueilli de cette formation dans toute la province.

Malheureusement, ce dépôt n'est pas bien situé par rapport aux moyens de transports, car il se trouve a huit milles du chemin de fer le plus rapproché.

COMTÉ DE LOTBINIÈRE.

La formation d'Utica-Lorraine est exposée au jour en de hauts escarpements qui bordent le fleuve Saint-Laurent entre le phare Richelieu et la limite Est du comté. On observe la présence des schistes à l'intérieur des terres sur une distance de trois à quatre milles du fleuve, et ils ne sont recouverts que d'un mince manteau de sol; mais, plus au sud, près de la ligne du chemin de fer Intercolonial, ils sont cachés sous une épaisse couverture d'alluvions.

Les schistes s'altèrent facilement en une argile jaune plastique lorsqu'ils sont exposés à l'atmosphère, et cette altération co[illegible] le sol sur une étendue considérable le long de la ri-v[illegible]

Saint Antoine de Tilly.

Les schistes d'Utica-Lorraine présentent un escarpement élevé qui domine le fleuve Saint-Laurent à Saint Antoine de Tilly. Ils ne reposent pas horizontalement comme dans la région plus à l'ouest, mais ils sont au contraire redressés sous un angle élevé; les couches plongent vers l'est, sous une inclinaison de 60 degrés. Ils sont de couleur gris foncé, libres de bandes gréseuses et possèdent une texture uniforme. Un échantillon recueilli pour représenter la moyenne d'une épaisseur de quarante pieds, ne comprenait qu'une seule bande de grès de trois pouces. Cet échantillon, pulvérisé pour passer au tamis de 20 mailles, et humecté de 17 pour cent d'eau, était assez plastique, mais la pâte était plutôt "courte" au pétrissage, à cause de la teneur en sable. Elle sèche bien, en accusant un retrait de 3·5 pour cent. Les essais au feu donnèrent les résultats suivants:—

Température Cône Seger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·3	14·0	rouge pâle
06	0·4	12·5	rouge pâle
03	0·5	13·3	rouge pâle
01	3·0	6·4	brun
3	Amollissement		

Ce schiste semble posséder une plasticité suffisante pour la fabrication de briques coupées, mais insuffisante pour fabriquer des briques creuses. Il donne une brique saine à parements, préssée à sec, mais la couleur est peu agréable. La teneur en chaux est suffisante pour que la brique ne puisse cuire à une couleur rouge, mais elle est trop peu élevée pour développer une franche couleur brune. Ce schiste est analogue à celui de Saint Augustin, sur la rive opposée du fleuve Saint-Laurent, que nous décrivons un peu plus loin.

COMTÉ DE L'ASSOMPTION.

Quoique les schistes d'Utica-Lorraine occupent une partie considérable de ce comté, on n'en observe guère d'affleurements à cause de la couverture générale de sable et de glaise.

Charlemagne.

Ces schistes sont exposés au jour en une crête surbaissée à un demi-mille environ à l'ouest de la station de Charlemagne, sur le chemin de fer Canadian Northern. Nous ne fîmes pas, nous-mêmes, l'essai de ces schistes, mais au dire de ceux qui se sont occupés de cette question, ils se conduisent comme ceux qui sont exploités à Laprairie. On trouve, à proximité, de grandes quantités d'argile plastique de surface, que l'on peut mêler aux schistes si ils sont trop gréseux pour que l'on puisse les employer seuls.

D'ici, on peut facilement expédier des matériaux de construction à Montréal, mais à cause de l'activité des agents d'immeubles, ces terrains ont été subdivisés en parcelles à bâtir, et la valeur à laquelle ils sont tenus est trop élevée pour que l'on puisse les exploiter comme carrière.

L'Epiphanie.

Sur le bord de la rivière l'Achigan, à un demi-mille au dessus du pont, entre la station du chemin de fer Canadien Pacifique et le village de L'Epiphanie, on observe un affleurement de schistes noirs en lits minces, qui semblent relever de l'Utica.

Ces schistes offrent une épaisseur de dix pieds, et constituent la partie inférieure de la berge de la rivière. Ils sont recouverts par l'argile à blocaux, et de l'argile stratifiée, fort plastique et sans cailloux. Un échantillon de ces schistes fut broyé finement et humecté d'eau; il ne possédait aucune plasticité, mais au contraire présente une masse sans consistance, difficile à mouler. Ces schistes contiennent des matières carburées qui sont délétères, car, à la cuisson, il se développe des noyaux noirs dans la brique, laquelle gonfle sensiblement, à moins que l'on ne cuise très lentement durant le stage d'oxydation.

La pâte ne se pétrit pas bien, la cuisson est mauvaise, la couleur de la brique n'est pas agréable, et somme toute, cette substance ne se prête guère à la fabrication de produits d'argile.

Nous fîmes aussi des essais sur des mélanges de schistes avec l'argile plastique de surface, mais les résultats, tant de séchage que de cuisson, ne furent pas satisfaisants.

COMTÉ DE PORTNEUF.

Entre le plateau élevé Laurentien et le fleuve Saint-Laurent, il existe une bande de schistes d'Utica-Lorraine, qui, en certains endroits, sont parmi les plus accessibles et les plus facilement exploitables de toute la province. Ces dépôts sont situés sur les berges du fleuve, le long de la ligne du chemin de fer du Canadian Northern.

Dans cette région, les schistes sont généralement plus plastiques que ceux que l'on exploite à Laprairie, et ces dépôts pourraient fournir la matière première pour la fabrication de briques coupées, sans que l'on ait à ajouter de l'argile de surface à la pâte. Leur teneur en chaux est assez élevée, mais insuffisante pour produire des briques franchement jaunes; elle empêche seulement le développement d'une bonne couleur rouge.

Portneuf.

Près de la station de Portneuf, sur la ligne du chemin de fer Transcontinental National, on observe une tranchée profonde de 12 à 15 pieds dans les schistes de l'Utica. La roche s'y trouve en lits très minces. La couleur en est presque noire sur cassure fraîche, mais tourne en gris sous les intempéries, ce qui indique probablement la présence d'une certaine proportion de carbone. Lorsqu'il est finement broyé et humecté, ce schiste n'est pas plastique, et on ne peut donc l'utiliser à la fabrication de briques par moulage humide. Lorsqu'il est pressé à sec, et cuit au cône Seger 03, on obtient un solide corps, à dureté d'acier, possédant une absorption de 9 pour cent. La couleur est brun foncé, moucheté de taches jaunes, agréable à la vue comme brique de parements.

Cap Santé.

Sur presque toute la distance entre Cap Santé et Donnacona, le chemin de fer suit le pied de falaises et d'escarpements de schistes (pl. IV). Ces schistes ne possèdent pas une haute plasticité; quelques lits sont ardoisiers, durs et gréseux. Mais, en y ajoutant de l'argile plastique, on pourrait en faire des briques coupées au fil de laiton. A l'essai, ils donnèrent les résultats suivants:—

Témperature Cône Seger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	Augm. de vol.	15·0	rouge pâle
06	Augm. de vol	15·0	rouge pâle
03	Augm. de vol.	8·0	brun
1	Amollit		

A la cuisson, la pâte enfle légèrement, probablement à cause de la présence de chaux.

Les usines de pâte de bois de la Donnacona Paper Co., sont situées à l'embouchure de la rivière Jacques-Cartier. On

trouve des schistes, à cet endroit, le long de la riviere, mais il sont inaccessibles à cause de l'épaisse couverture superficielle dont ils sont surmontés.

Ces schistes sont exposés en beaux affleurements le long du chemin de fer entre Les Ecureuils et Neuville. Ils se décomposent facilement en une masse tendre, et sont libres de bandes dures ou rocheuses. Nous ne recueillîmes pas d'échantillons à cet endroit, mais il est tout probable qu'ils sont identiques à ceux que nous décrivons ci-dessous, qui se trouvent un peu plus à l'est.

Saint-Augustin.

Entre Saint-Augustin et le Cap Santé, la voie du chemin de fer occupe presque toute la largeur de la lisière entre les falaises de schistes et le fleuve, ne laissant guère de place pour l'érection d'une usine. A Saint-Augustin, l'escarpement s'éloigne de la rive, laissant une terrasse fluviatile d'une largeur considérable qui permettrait l'installation d'un établissement industriel.

Nous recueillîmes un échantillon sur la berge d'un petit ruisseau qui coupe l'escarpement de schiste un peu au nord de la station du chemin de fer. Ce schiste, finement pulvérisé et avec l'addition de 19 pour cent d'eau, possède une certaine plasticité, constituant une pâte que, dans une machine à pétrir, on pourrait fabriquer en briques coupées, mais il est douteux que l'on puisse la mouler en briques creuses, sans la déchirer. La force de résistance à la traction de l'argile brute est de 50 livres par pouce carré.

Le schiste peut sécher rapidement à 150 degrés F. Son retrait au séchage est de 3·5 pour cent. Les essais au feu donnèrent les résultats suivants:—

Température Cône Seger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0	14·7	rouge pâle
06	0	14·0	rouge pâle
03	0	13·8	rouge pâle
1	3	9·0	rouge

Le corps de la brique est dur et est sonore quand elle est cuite au cône 010, et prend une dureté d'acier au cône 06. On pourrait en faire une bonne brique coupée ou une brique moulée à la machine en terre dure, mais ce schiste ne peut servir à la fabrication de produits vitrifiés, car il fond rapidement lorsque la température atteint le cône 2 ou le cône 3.

On peut en fabriquer, au moulage à sec, une brique dure, possédant une absorption de 12 pour cent au cône 06, mais la couleur rouge pâle ou saumon, que prend la pâte cuite, militerait contre son emploi général comme brique de parements. Il est probable que, dans des fours industriels, on pourrait obtenir une couleur plus agréable par une alternance d'atmosphères d'oxydation et de réduction, ce procédé étant appelé "*flashing*" par les briquetiers.

L'échantillon recueilli, analysé par M. W. S. Bishop, donna les résultats suivants:—

Silice	56·30
Alumine	18·12
Oxyde de fer	3·68
Chaux	6·62
Magnésie	3 30
Potasse / Soude	1·20
Trioxyde de soufre	1·80
Perte au feu	8·26
Humidité	1·54

A un mille à l'est de Saint-Augustin, les falaises de schistes se dressent brusquement de la rive du fleuve, et on y a pratiqué une tranchée pour livrer passage au chemin de fer. Les parois de cette tranchée ont été considérablement altérée et la surface de la falaise se désagrège en argile (pl. V, A). L'échantillon que nous prélevâmes est plus plastique, et conséquemment se pétrit mieux que celui que nous avons décrit ci-dessus.

La teneur en chaux est moins élevée, et la pâte prend une belle couleur rouge à la cuisson, le retrait est plus fort, et on obtient un corps plus compact à des températures plus basses, ainsi que l'indiquent les essais que nous avons faits.

Température Cône Seger	Retrait au feu, %	Absorption %	Couleur
010	0·0	11·8	rouge
06	0·0	10·4	rouge
03	6·0	2·3	rouge foncé
1	brûlée		

La couleur est belle, et le corps prend une dureté d'acier à la température du cône seger 010. Ce schiste peut être employé à la fabrication de briques découpées, ou pressées à sec. On trouve ici la matière première en abondante quantité et facilement accessible.

Cap Rouge.

Les schistes de l'Utica-Lorraine se présentent en un escarpement du côté ouest de la vallée de la rivière du Cap Rouge. Le sol de la station expérimentale d'agriculture, qui est située sur cet escarpement, provient du résidu de décomposition de ces schistes, et on trouve la roche inaltérée à quelques pieds au dessous de la surface.

Nous prélevâmes un échantillon sur le bord du chemin qui conduit du village à la ferme expérimentale, près du sommet de la montée.

Ce schiste, pulvérisé et additionné de 17 pour cent d'eau, est très plastique et se pétrit bien. Son retrait au séchage est de 4 pour cent. Au feu, il donna les résultats suivants:—

Température Cône Seger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·0	12·0	rouge pâle
06	2·0	8·0	rouge
03	4·3	2·0	rouge
1	Vitrification et léger amollissement		

Cette substance donnerait une bonne brique découpée de construction, même à la température du cône 010. Au cône 06, la pâte est compacte et prend une dureté d'acier; on pourrait à cette température, en faire une brique à égouts, ou pour tous

travaux souterrains, qui requièrent une brique compacte et résistante. On peut aussi, au même degré de feu, en faire une belle brique rouge pressée à sec, le corps en est dur et l'absorption est de 9 pour cent.

Si ce schiste est aussi plastique à l'intérieur qu'à l'affleurement, on pourrait en fabriquer des briques creuses. A cause de l'absence relative de chaux, la pâte prend une belle couleur rouge à la cuisson. C'est le seul échantillon provenant de cette formation dans les comtés de Québec et de Portneuf qui prend une franche couleur rouge au four.

COMTÉ DE QUÉBEC.

Beauport.

Les schistes d'Utica-Lorraine affleurent en une terrasse qui est continue entre Beauport et Sainte Anne-de-Beaupré, frontant le chenal nord du fleuve Saint-Laurent. Cette terrasse a une altitude de 35 pieds environ à Beauport. La formatio· consiste en schistes foncés, durs et calcaires en lits mir ·s. Les strates ne sont pas horizontales, mais plongent vers le . sous un angle de 30 degrés (pl. V, B).

Nous recueillîmes un échantillon de schistes le long du chemin de fer Quebec Railway, qui conduit aux chutes de Montmorency par le niveau élevé.

Le schiste pulvérisé, additionné de 16% d'eau, donne une pâte peu plastique, et nous éprouvâmes de la difficulté à mouler les briquettes. Son retrait au séchage est de 3·5 pour cent. Les essais au feu donnèrent les résultats suivants.

Température Cône Séger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	Volume augmente	17·3	rouge pâle
06	Volume augmente	17·3	rouge pâle
03	0·0	17·0	jaune
1	2·7	8·9	brun
3	amollit		

Pour en faire une pâte pétrissable pour le moulage, il faudrait y ajouter de l'argile plastique. Il serait peut-être possible d'en fabriquer des briques moulées à sec, pour lequel procédé la plasticité n'est pas si essentielle.

Les briques pressées à sec, cuites au cône 06, sont de couleur rosée et plutôt tendres. A la température du cône 3, le corps est dur et l'absorption de 17 pour cent. On obtient les meilleurs résultats au cône No. 1, à laquelle température, le corps de la brique pressée à sec est dur et compact, et la couleur est bonne. On devra cuire lentement à cause de l'augmentation de volume et du développement de noyaux noirs, car le schiste contient évidemment un peu de carbone.

Nous fîmes un mélange de parties égales de ce schiste et de l'argile de surface recueillie à la glaisière, abandonnée, de la briqueterie de Beauport. Ce mélange, additionné de 21 pour cent d'eau, possède de la plasticité et se pétrit facilement. Son retrait au séchage est de 5·6 pour cent. Il donna les résultats suivants au feu:—

Température Cône séger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	Vol. augmente	16·2	rouge pâle
06	Vol. augmente	14·8	rouge pâle
03	1·0	12·5	marbré
1	4·6	4·4	brun

Ce mélange donne une bonne brique à la température du cône 010, et on pourrait probablement l'employer au procédé de fabrication en terre dure, pour les briques ordinaires, ou pour les briques creuses.

Montmorency.

Les schistes qui forment l'escarpement entre Beauport et au-delà de Sainte-Anne, sont plutôt tendres et ils s'altèrent facilement en argile. Le front de l'escarpement est donc généralement en pente graduelle, et il est souvent couvert de broussailles et d'arbres. On peut cependant relever une excellente coupe là où les chutes de Montmorency ont affouillé une gorge à

parois raides, qui recule jusqu'aux roches cristallines du Précambrien (fig.3). Les schistes de cette coupe ont une couleur et une texture uniformes; ils ne contiennent que peu de bandes gréseuses (pl. VI, A).

Fig. 3. Coupe de l'escarpement à la briqueterie de la Citadel Brick Co., près des chutes de Montmorency.

La Citadel Brick Company a installé une briqueterie à Boischatel, pour exploiter ces schistes (pl. XXI B), un peu au-dessous de l'embouchure de la rivière Montmorency, sur le chemin de fer Quebec Railway.

Un échantillon de schistes, prélevé à la carrière de cette compagnie, donna les résultats suivants. Le schiste pulvérisé est assez plastique en y ajoutant 16 pour cent d'eau. La brique moulée peut sécher rapidement sans se fendiller. Le retrait à l'air n'est que de 3 pour cent. A la cuisson, nous avons obtenu les résultats suivants:—

Température Cône séger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	Vol. augmente	19·0	rose
06	Vol. augmente	17·0	rose
03	0·6	17·0	chamois
1	4·	3·0	brun

La pâte fait une brique coupée excellente et dure, cuite à la température du cône 03, qui convient aux garnitures d'égouts et autres travaux qui demandent des matériaux compacts et résistants.

Au moulage à sec, on obtient une belle brique brune de parement à la température du cône 03, dont l'absorption est de 18 pour cent, mais le corps en est dur. Elle devient plus compacte et de couleur plus foncée au cône 1, mais il n'est pas toujours prudent d'élever la température jusqu'à ce point car la brique peut s'amollir.

Ce schiste ne semble pas être suffisamment plastique pour la fabrication de briques creuses "terra-cotta"; il faudrait probablement ajouter de l'argile plastique. On ne peut guère compter sur cette substance pour la fabrication de produits vitrifiés, car la marge entre le point de vitrification et le point de fusion est trop étroite.

Charlebourg Ouest.

Le long de la ligne du chemin de fer Canadian Northern, on observe des affleurements de schistes sur le bord d'une terrasse sur une distance de plusieurs milles dans les environs de Charlebourg Ouest. Ces schistes sont en lits minces et assez durs; ils se cassent en fragments esquilleux qui ne s'altèrent pas facilement en argile. Un pétit échantillon de ce schiste, recueilli à un demi mille à l'ouest de la station ne devint pas plastique après pulvérisation et addition d'eau. Quelques briquettes fabriquées au moulage à sec cuirent à une couleur crême ou blanche au cône n°. 1 avec augmentation considérable de volume.

Ce sc' [illegible] mble contenir plus de chaux qu'aucun des échantillon[illegible] e [illegible] rmation Utica-Lorraine essayés préalablement. Il ne peut servir à la fabrication de produits d'argile.

SILURIEN.

COMTÉ DE NICOLET.

La formation Médina constitue les assises les plus basses du système Silurien. Les roches surmontent les schistes Lorraine, sur lesquels elles semblent reposer en discordance. Depuis quelques années, les géologues tendent à faire relever cette formation, dans la province de Québec, du système silurien.

Comme le terme Médina est usité sur la seule carte géologique de la région qui ait été publiée jusqu'ici, nous lui conserverons cette désignation dans le cours de ce rapport.

La partie inférieure de la formation Médina consiste en minces lits de grès, interstratifiés avec des schistes gréseux, mais la partie supérieure est formée de couches épaisses de schistes assez plastiques qui contiennent des bandes de grès. Les schistes sont uniformément de couleur rouge brun foncé; quant aux grès, il en existe des gris et des verdâtres ainsi que des rouges.

Dans son ensemble, la formation Médina est composée de roches friables, peu résistantes à l'érosion glaciaire ou fluviatile. Dans la province de Québec, sa distribution connue est restreinte à trois ou quatre lambeaux au sud du fleuve Saint-Laurent, situés à mi-distance entre Montréal et Lévis. Ces lambeaux sont évidemment les restes d'une étendue beaucoup plus considérable.

Dans le comté de Nicolet, nous avons relevé des dépôts exploitables de schistes du Médina entrois endroits, que nous décrivons ci-dessous. Près du moulin "Houde", dans le même comté, à trois milles au sud de la ville de Nicolet, on observe un petit lambeau de ces roches, principalement des grès, qui sont recouverts d'un épais manteau d'argile à blocaux.

Au cours de la construction du chemin de fer Lotbinière et Mégantic, on mit à découvert un dépôt de schistes de Médina entre Villeroy et Ste-Philomène dans le comté de Lotbinière.

On en connaît un petit lambeau sur la rivière Saint François à trois milles au sud de Pierreville, dans le comté d'Yamaska. Ce dépôt ne possède pas de valeur économique, car il est recouvert d'un épais manteau de matériaux de drift.

En 1885, on pratiqua, à l'extrémité sud-est de la concession Beauséjour, près de Saint Grégoire dans le comté de Nicolet, un forage à la recherche de pétrole ou de gaz combustible naturel. Ce forage atteignit une profondeur de 1,115 pieds, après avoir traversé 68 pieds de sable et argile superficielle, 565 pieds de schiste et de grès de Médina et 540 pieds de schistes de Lorraine. Il semblerait que le forage ne pénétra pas jusqu'aux schistes d'Utica, ni au calcaire Trenton sous-jacent; ce dernier était, supposait-on, la véritable source de gaz combustible. On frappa à une

profondeur de 640 pieds une nappe de gaz sous une pression suffisante pour projeter la boue et les pierres à une hauteur de 60 pieds. Ce puits continua à émettre des volumes considérables de gaz longtemps après l'abandon des opérations de forage.

Nous prélevâmes des échantillons de trois dépôts exploitables; les résultats indiquent que les schistes diffèrent très peu de caractères sur toute l'étendue de cette région.

Sainte Monique.

Les schistes de Médina affleurent largement en cet endroit, des deux côtés de la rivière Nicolet au dessus du pont.

La coupe qui est à découvert sur la rive est de ce cours d'eau expose la sucession qui suit, énumérée du haut en bas:—

	Pieds
Argile grise, stratifiée, libre de cailloux, manteau superficiel	25
Schistes rouges gréseux	6
Bande de grès	1
Schistes rouges gréseux	8
Grès en lits minces, jusqu'au niveau de de la rivière	4

L'échantillon fut prélevé sur les 14 pieds de schistes, sous-jacents à l'argile superficielle.

Ce schiste, broyé pour passer au tamis de 20 mailles, se pétrit en une masse assez plastique, en ajoutant 17 pour cent d'eau. La pâte est sableuse et courte, mais la plasticité est suffisante, en la passant à la machine à terre dure, pour que l'on puisse en faire des briques coupées. Le schiste se prête au séchage rapide sans craquelures, avec un retrait de 3 pour cent seulement. Le tableau qui suit donne les résultats de la cuisson:—

Température Cône séger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·0	11·4	rouge
06	0·0	8·5	rouge
03	2·0	5·7	brun
1	2·0	1·0	brun
3	amolli et déformé		

Un mélange à parties égales de ce schiste et de l'argile que le recouvre, fut essayé pour la fabrication de tuyaux de drainage et de briques creuses de "terra-cotta." Nous fîmes des cylindres de trois pouces de diamètre à l'aide d'une presse à main. Ces tuyaux, après cuisson, étaient affectés par des craquelures, développées à la sortie de la filière de la presse à mouler, ce qui indique que la pâte ne se soude pas bien. A part ce défaut, le corps des tuyaux était très bon, et en réduisant la proportion d'argile dans le mélange, on pourrait remédier à ce défaut. Ce dépôt est situé à deux milles environ d'un embranchement du chemin de fer Intercolonial entre Nicolet et la jonction Saint Léonard.

Le plus bel affleurement des schistes de Médina, à Sainte Monique, se rencontre sur la rive ouest de la rivière où on les trouve sans couverture superficielle. Les lits de schistes sont affectés par de légères ondulations, mais leur allure générale est presque horizontale.

Saint Grégoire.

Les schistes rouges affleurent sur une terrasse basse au sud du lac Saint Paul, à un mille environ à l'est du village de Saint Grégoire. L'argile provenant de l'altération de ces roches forme le sol sur une étendue considérable; sa couleur rouge présente un contraste marqué avec la couleur généralement grise des sols de la région.

Sur le flanc de la terrasse, les schistes sont tendres où ils sont exposés à l'atmosphère, mais sous cette couverture altérée, on les retrouve durs et solides. Ils ne semblent pas être aussi gréseux que ceux de Sainte-Monique.

Nous prélevâmes un échantillon sur la ferme de M. Octave Leblanc. A l'endroit où nous le recueillîmes, les schistes n'étaient pas recouverts d'un manteau de drift, mais plus au sud, les graviers et l'argile s'épaississent et cachent complètement les schistes sous-jacents.

Ces schistes se pulvérisent facilement et se pétrissent bien en ajoutant 16 pour cent d'eau. La pâte se prête au séchage rapide sans se fendiller, avec un retrait de 4 pour cent.

La résistance à la traction de la pâte séchée à l'air est de 60 livres au pouce carré.

A la cuisson, les briquettes donnèrent les résultats suivants:—

Température Cône séger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	1·0	10·0	rouge
06	1·3	7·6	rouge
03	4·8	0·0	brun
1	3·3	0·0	brun
3	fusion		

Quelques échantillons de tuyaux de trois pouces, fabriqués avec une presse à main, présentent une surface lisse, un corps dense, et une résistance considérable. Ce schiste se prête donc éminémment à la fabrication d'un tuyau de drainage agricole, d'excellente qualité.

Des pièces d'essai moulées à sec et cuites au cône 06 prirent une dureté d'acier et étaient fort compactes; le retrait au feu accusa 1 pour cent et l'absorption 7 pour cent. Au cône 03, le retrait au feu total était de 4·5 pour cent, et l'absorption de 3 pour cent. La couleur était rouge foncé, moucheté de taches brunes.

L'analyse chimique qui suit donne la composition du schiste:—

Silice	63·0
Alumine	18·58
Oxyde de fer	5·57
Chaux	1·61
Magnésie	2·46
Potasse / Soude	2·60
Trioxyde de soufre	0·10
Perte au feu	4·84
Humidité	1·78

Ce dépôt est favorablement situé à l'intersection du chemin de fer Quebec, Montreal and Southern, et de l'embranchement de Doucet Landing du chemin de fer du Grand Tronc, qui va jusqu'au fleuve Saint-Laurent.

Bécancour.

Les affleurements les plus épais de schistes du Médina que l'on rencontre dans ce district se trouvent sur les berges de la rivière Bécancour, un peu au sud du pont du chemin de fer, près de ce village. Par places, les schistes présentent une épaisseur de 40 pieds, et ils renferment quelques bandes gréseuses vertes, mais ils sont libres de lits de grès durs, excepté à la base de la berge près du bord de l'eau. L'échantillon que nous recueillîmes pour en faire des essais représente la moyenne des dix pieds supérieurs de la berge. Il y a ici une couverture de sol épaisse d'un pied.

Le schiste pulvérisé est très sableux, mais en ajoutant 17 pour cent d'eau, il donne une pâte d'une plasticité moyenne, un peu courte, quoique se pétrissant assez facilement. Le séchage se fait facilement et bien, le retrait à l'air accusant 4 pour cent. Les essais au feu donnèrent les résultats qui suivent:—

Température Cône séger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·0	11·3	rouge
06	1·0	8·8	
03	3·0	5·5	
1	2·6	0·0	
3	fusion		

Des pièces moulées à sec et cuites au cône 06, donnèrent un retrait au feu de 5 pour cent et une absorption de 4 pour cent. Le corps prend une dureté d'acier, et la couleur est d'un beau rouge uniforme, aux deux températures.

Résumé des essais des schistes du Médina.

Ces schistes sont probablement ceux de la province les plus appropriés à la fabrication de matériaux de construction. Ils se broient facilement, se prêtent bien au séchage rapide sans se fendiller, et donnent à la cuisson des produits compacts, d'une dureté d'acier; l'absorption est très faible même à une température aussi basse que le cône 010 (1742°F). Ils n'ont pas de tendance à se feuilleter, comme tant d'autres argiles plus plas-

tiques, lorsqu'on en fabrique des briques coupées, à la machine en terre dure, mais ce point ne pourrait être déterminé avec certitude qu'en en faisant un essai industriel avec une machine de ce type.

En laissant "mûrir" ces schistes en tas avant de s'en servir, leurs qualités s'amélioreraient probablement, et les produits offriraient une surface plus lisse, surtout pour la fabrication de briques creuses terra-cotta et de blocs creux de construction.

Ils se prêtent bien à la fabrication à sec de briques de parements. Les bonnes qualités de ces produits sont, franches couleurs, corps compact, et résistance à l'écornement des bords et des coins, ce qui permet de les manier et de supporter le transport par chemin de fer; cette dernière qualité est essentielle à la brique de parement.

Les schistes du Médina ne sont pas appropriés à la fabrication de briques vitrifiées ou de tuyaux d'égout, car leur point de fusion est trop bas pour permettre la vitrification et la glaçure en toute sûreté.

La limite du point de cuisson est à peu près le cône 03 (2,000°F); mais à cette température, on en obtient une brique dure, à faible absorption, approchant du point de vitrification, excellente pour garnissage d'égouts ou autres travaux souterrains de maçonnerie. Au cône 1 (2102° F), le volume augmente, le produit dépasse le point d'excellence maxima, et les pièces montrent des signes évidents de ramollissement et de déformation.

Ce qui milite le plus contre la mise en valeur de ces dépôts de schiste est leur localité, car ils ne sont pas situés à proximité favorable d'un grand centre de consommation de produits de l'industrie de l'argile. Saint Grégoire est à 80 milles à l'est de Montréal, et Bécancour est à 7 milles plus loin.

COMTÉ DE BONAVENTURE.

La principale étendue de roches siluriennes se trouve dans la partie est de la province, mais ici elles consistent généralement en schistes et en grès, qui ne sont guère utilisables à cause de leur dureté et du manque de plasticité. Ces roches sont plutôt

compactes et massives, mais en certains endroits, le clivage est si fort développé qu'elles s'effrittent facilement et ressemblent en apparence aux schistes argileux.

L'apparence tendre et schisteuse des roches siluriennes qui sont exposées au jour dans la vallée de la rivière Matapédia, le long de la ligne du chemin de fer Intercolonial les a fait prendre pour des schistes [illegible]. Nous recueillîmes un échantillon de ces ardoises à l[illegible] de Matapédia pour en faire l'essai. Cette roche pu[illegible] conditionnée d'eau, n'est pas suffisamment plastique [illegible] tre de la mouler convenablement. Cuite au cône 0[illegible] un produit ressemblant à de la craie et possédan[illegible] ption très élevée. Sa porosité et son manque de du[illegible] anent l'[illegible] trop haute teneur en chaux. Elle n'est [illegible] fabrication de produits d'argile.

[illegible] GASPÉ.

Les schistes ou ardoise[illegible] silurien, dans les environs de Newport et de Grand Pabos, sont altérés en argile résiduelle sur une épaisseur variant de un à trois pieds. On trouve aussi dans les roches mêmes, généralement dans les zones de dislocation le long des plans de failles, des amas ou poches d'argile résiduelle.

En général, l'argile est d'une couleur jaune vif, mais des étendues limitées sont parfois rosées, grises ou blanchâtres. Elle est assez plastique, mais la pâte est "courte" au pétrissage, comme il arrive du reste dans la majorité des argiles résiduelles. Elle cuit en un corps dur, d'un beau rouge, à la température du cône 03, avec un retrait assez élevé. Elle se vitrifie au cône 1 et fond au cône 5. A l'argile jaune est mêlée une certaine proportion de fragments des schistes durs, ainsi que des sables et graviers dérivés des alluvions sus-jacentes. Les dépôts de cette argile résiduelle sont peu considérables et n'offrent donc, de ce chef, que peu d'intérêt industriel.

DÉVONIEN.

Certains lits de schistes de différentes couleurs, généralement verts ou gris-foncé, gisent sous les grès rouges et les conglomérats le long de la côte de la Baie des Chaleurs dans les comtés de Bonaventure et de Gaspé.

Quelques-uns de ces schistes possèdent les propriétés requises pour la fabrication de produits industriels, et se trouvent en gisements suffisamment considérables pour en permettre l'exploitation, mais leur éloignement de grands centres pour les utiliser milite contre leur mise en valeur pour le moment.

COMTÉ DE BONAVENTURE.

Pointe Fleurant.

Des schistes verdâtres, interstratifiés avec des bandes dures, présentant une épaisseur totale de 30 pieds environ sans couverture superficielle, affleurent sur la côte de la Baie des Chaleurs, à la Pointe Fleurant (pl. VI B). Ils gisent sous les grès rouges et les conglomérats. Les lits de schiste ont des épaisseurs de deux à huit pieds, et la roche pulvérisée en est très plastique; les bandes de roches dures sont gréseuses, mais toute l'épaisseur de la coupe pourrait probablement être exploitée et bien mélangée. L'échantillon recueilli à cet endroit, pulvérisé et additionné de 19 pour cent d'eau, donna une masse onctueuse et plastique, se pétrissant bien et séchant facilement. Son retrait au séchage est de 4 pour cent. Les essais au feu donnèrent les résultats suivants:—

Température Cône séger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·0	13·2	rouge
06	1·0	10·6	rouge
03	5·0	5·3	rouge foncé
1	7·0	Vitrification	rouge foncé
3	5·6	Vitrification	chocolat
5	amollit		

Au cône 010, la brique prend une dureté d'acier, et s'agglomère au cône 1; elle ne semble pas se détériorer si la température dépasse quelque peu ce point, mais au cône 3, le volume augmente, et il se développe une texture vésiculaire.

Ce schiste se prêterait bien à la fabrication de briques creuses; comme il se pétrit facilement et qu'il cuit à une belle

couleur rouge, on pourrait aussi en fabriquer des tuiles à couvrir. Pressé à sec, et cuit au cône 03, il donne une excellente brique de parement, saine et d'une belle couleur, ayant une absorption de 4·5 pour cent seulement.

COMTÉ DE GASPÉ.

Percé.

Dans le village de Percé, on trouve une quantité considérable d'une argile jaune vif, provenant de la décomposition des schistes dévoniens. C'est près de l'église catholique, et sur les flancs du Mont Sainte-Anne, que l'on trouve les couches les plus épaisses. L'argile est assez plastique, mais elle contient une forte proportion de fragments durs ardoisiers. Elle cuit en un corps poreux rouge, sans grand retrait, au cône 06. Elle se vitrifie au cône No. 1, et s'amollit au cône 3. Les pièces d'essai, portées à la température la plus élevée, prirent une couleur rouge foncée, mais la couleur était quelque peu voilée par une écume blanchâtre. Cette argile n'offre guère d'intérêt, mais on pourrait, peut-être, en faire le lavage et l'utiliser pour la poterie commune.

Dans les falaises qui se dressent un peu à l'est du "Grand Coup", on observe plusieurs couches de schistes calcaires gris foncé. Ces schistes s'altèrent en une argile grise un peu sableuse, qui donne un corps dur, rouge, au cône 06. Portées à une température plus élevée, les pièces d'essai développent des points noirs vésiculaires qui augmentent le volume et produisent des fendillements. Le schiste est évidemment carburé. Il n'offre guère d'intérêt industriel.

A quelques milles de Percé, sur le chemin de "Corner-of-the-Beach", on rencontre un lit de schiste tendres, de couleur olive. Ce schiste est très plastique et onctueux, en ajoutant l'eau nécessaire. Il cuit en un corps sain, compact, rouge, au cône 06, et s'amollit au cône 3. Ce lit repose sous les grès rouges du mont Ste-Anne, et semble être le même schiste que celui du cap Fleurant, que nous avons décrit ci-dessus.

TABLEAU SOMMAIRE DES ESSAIS PHYSIQUES DES SCHISTES.

PROVENANCE	Num. Laborat.	Eau %	Ret. au sech.	CÔNE 010		CÔNE 06		CÔNE 03		CÔNE 1		CÔNE 3		CÔNE 5		Point de fusion
				Ret. au feu	Absorp.	Ret. au feu	Absorp.	Ret. au feu	Absorp.	Ret. au feu	Absorp.	Ret. au feu	Absorp.	Ret. au feu	Absorp.	
St. Charles	127	19	4	0	13	1·3	10·6	4·5	2·7	6·3	2·2	6·3	2·2	6·3	2·2	9
Lévis	83	17	4	1·3	10·6	1·3	9	4	4·5	4·3	3·4	4·3	2·9	5·0	0	10
Laprairie	36	17	3	..	13·5	..	12·3	1	8·8	..	..	..	..	..	..	3
Chambly	53	17	2·5	0	13·3	0	10·0	0	11·0	0·5	5·0	..	..	..	..	3
Farnham	54	17	2·5	..	10·0	..	16·0	0	15·8	5	2·7	..	..	..	..	4
St. Joachim	63	18	3	1	10	1	7·5	5	3·2	..	..	..	..	..	..	3
St. Antoine du Thiu,	77	17	3·5	0·3	14	0·4	12·5	0·5	13·3	3	6·4	..	..	..	..	4
Cap Sante	76	15	4	..	15		15	..	8	..	..	..	..	..	..	2
St. Augustin	80	17	3·5	0	14·7	0	14	0	13·8	3	9	..	..	..	..	3
St. Augustin	81	..	..	0	11·8	0	10·4	6	2·3	..	..	..	..	..	..	3
Cap Rouge	123	17	4·0	0	12	2	8	4·3	2	..	..	..	..	..	..	3
Beauport	87	16	3·5	..	17·3	..	17·3	0	17	2·7	8·9	..	..	..	..	4
Montmorency	89	16	3	..	19	..	17	0·6	..	4·6	3	..	..	..	..	4
St. Monique	60	17	3	0	11·4	0	8·5	2	5·7	2	1	..	..	..	..	3
St. Grégoire	61	16	4	1	10	1·3	7·6	4·8	0	3·3	0	..	..	..	..	3
Bécancour	62	17	4	0	11·3	1	8·8	3	5·5	2·6	0	..	..	..	..	3
Fleurant point	..	19	4	0	13·2	1	10·6	5	5·3	7	0	5·6	0	..	..	5

CHAPITRE II.

DÉPÔTS PLÉISTOCÈNES.

GÉNÉRALITÉS SUR LES TERRAINS ERRATIQUES ET LES FORMATIONS SUPERFICIELLES.

Dans la plus grande partie du sud de la province de Québec, la surface est constituée par des terrains erratiques et des formations superficielles plutôt que par des affleurements de roches. (fig. 4). Ce manteau de dépôts de surface consiste en sables, graviers, galets et argiles, dont l'épaisseur varie entre quelques pouces et plusieurs centaines de pied. Les matériaux qui les composent ont, pour la plupart, été transportés sur de longues distances avant d'être déposés dans les positions qu'ils occupent.

De vastes nappes de glace avançiaent lentement à travers le pays durant la période glaciaire, rabotant et balayant tous les matériaux détachés qui se trouvaient sur leur chemin. Lorsque la glace commença à fondre, les débris accumulés restèrent en lambeaux et en monticules au fur et à mesure du retrait de la calotte glaciaire. Subséquemment une grande partie de ces matériaux fut remaniée et assortie par l'action des cours d'eau, en dépôts de gravier, de sable et d'argile qui se formèrent un peu partout selon les conditions existantes de pente et de drainage.

Chacune des périodes d'action glaciaire et de submergence marine contribua sa part de matériaux de transport, sables, graviers, argiles à blocaux et argiles stratifiées, qui, par la suite, furent plus ou moins remaniés et modifiés par diverses agences. On trouve donc, rarement, en un seul endroit, l'accumulation successive et ordonnée de tous ces dépôts variés.

La séquence la plus fréquente, de dépôts de surface, consiste en argile à blocaux, argile stratifiée et sables disposés en série tel qu'indiqué par la fig. 5.

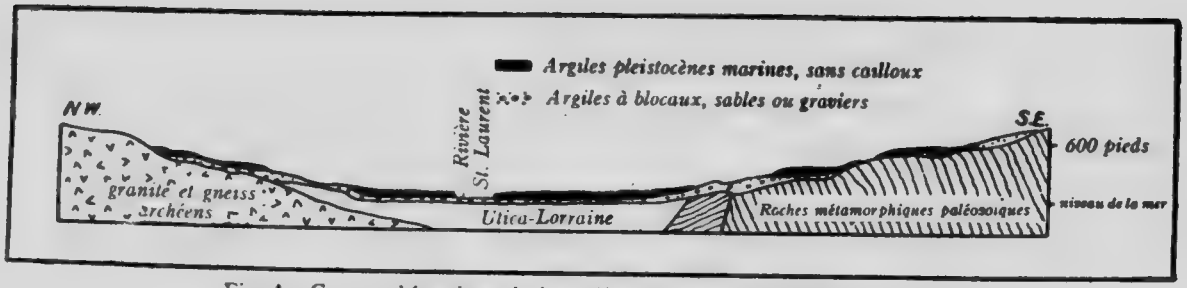


Fig. 4. Coupe schématique de la vallée du fleuve Saint-Laurent dans la région du lac Saint Pierre, montrant les rapports entre les dépôts superficiels et la roche vive sous-jacente.

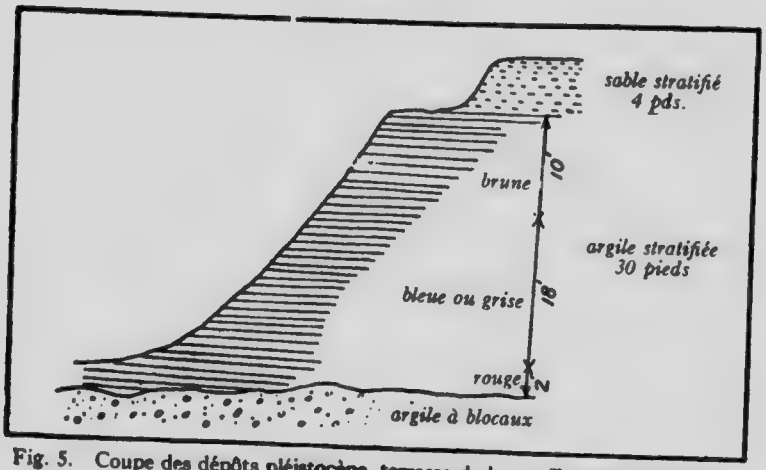


Fig. 5. Coupe des dépôts pléistocène, terrasse de la rue Davidson, Montréal.

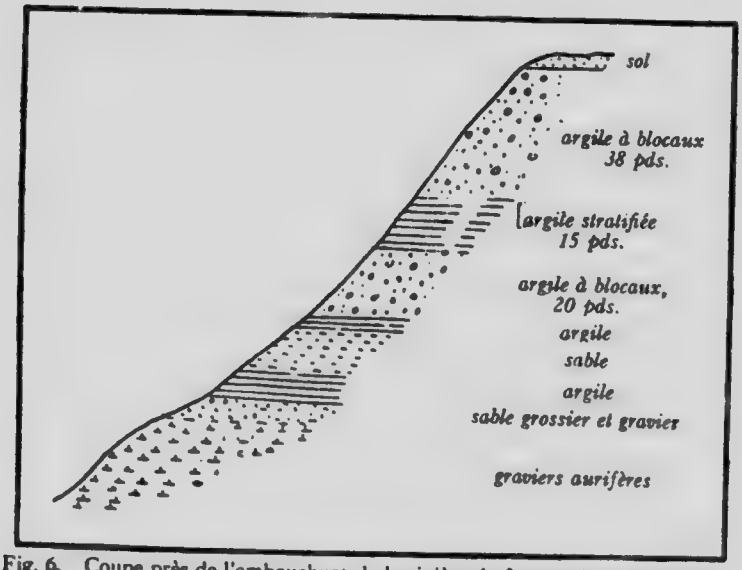


Fig. 6. Coupe près de l'embouchure de la rivière du Loup, d'après Chalmers

Le Dr. Chalmers releva une série plus complexe de dépôts de surface le long de la rivière du Loup, près de la rivière Chaudière, dans le comté de Beauce. Cette coupe montre la présence de deux argiles à blocaux, séparées par 15 pieds d'argile stratifiée, et des dépôts pré-glaciaires au dessous de la couche inférieure (fig. 6).

Nous notâmes une séquence encore plus complexe en plusieurs endroits sur les rives de la rivière St-François, dans le comté d'Yamaska, dont nous donnons les détails plus loin (voir fig. 8).

Quoique les argiles stratifiées, sans cailloux, recouvrent généralement les dépôts d'argile à blocaux, elle reposent parfois directement sur la roche sous-jacente, ainsi que nous l'avons observé à St-Joseph de Beauce, à Richmond et à Chicoutimi. De l'argile stratifiée recouvre des sables stratifiés que l'on relève à la base de la coupe de dépôts superficiels à Deschaillons (pl. VII A).

Près du cimetière Elmwood, à Sherbrooke, une petite étendue d'argile stratifiée recouvre des sables à stratification oblique et des graviers fluviatiles, disposés, tel que l'indique la fig. 7.

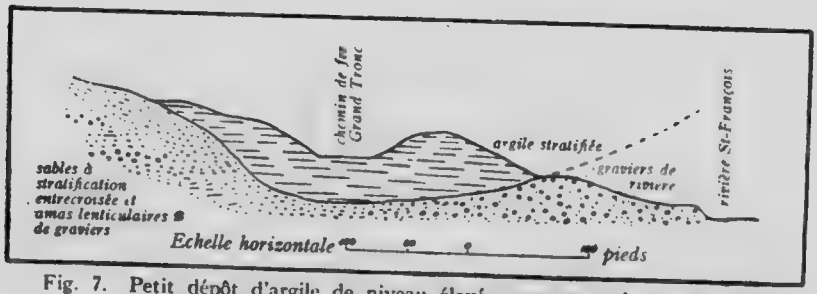


Fig. 7. Petit dépôt d'argile de niveau élevé, recouvrant des graviers de rivière, près du cimetière Elmwood, Sherbrooke.

L'argile à blocaux semble être l'élément des dépôts pléistocènes ayant la plus large et la plus générale distribution. On la retrouve à tous les niveaux, partout dans la province, et elle consiste généralement en argile dure, compacte, grise,

sableuse, dans laquelle sont empâtés des blocs et des cailloux. En certains endroits, la pâte d'argile a la couleur de la roche sous-jacente ou voisine, rouge, lorsqu'elle recouvre les schistes du Médina, et noire, dans les étendues dont les schistes d'Utica constituent le sous-sol.

A cause de sa nature pierreuse, l'argile à blocaux n'offre pas d'intérêt au point de vue de l'industrie de l'argile, et nous ne nous en occuperons plus dans ce rapport. Les données qui suivent ne se rapportent donc qu'aux dépôts d'argile qui sont libres de cailloux et de blocs, ou à peu près.

DISTRIBUTION DES ARGILES PLÉISTOCÈNES.

La plus grande partie des argiles de surface, libres de fragments rocheux, que l'on observe dans la province de Québec, a été déposée dans un bassin marin. La surface de la région qui se déroule entre les Grands lacs et le littoral actuel était alors déprimée, jusqu'à une profondeur de 625 pieds relevée à Montréal, et 630 pieds observée à Québec. Cet affaissement permit un envahissement de la mer de toute l'étendue des basses terres actuelle de la province. La vallée du fleuve Saint-Laurent était donc submergée sous une mer intérieure, qui, dans les environs de Montréal, avait une largeur de 70 milles environ. Les sommets du Mont Royal, de Rougemont, de Belœil et autres hauteurs isolées, formaient des îles émergeant de cette mer. Les vallées des principaux affluents du fleuve Saint-Laurent formaient des baies, qui s'étendaient à l'intérieur des terres. On retrouve sur les hauteurs laurentiennes du nord, et sur les flancs des monts Notre-Dame au sud du fleuve Saint-Laurent, à divers cotes de niveaux, des restes d'appareils littoraux et des lignes de rivages de cette ancienne mer.

Un immense volume de sédiments de toutes sortes se déversait dans cette mer. Les boues et autres charriages finement divisés, étaient transportés au large par les courants et les marées, et se déposaient dans les parties profondes du bassin. Les sédiments grossiers au contraire s'accumulaient le long du littoral.

Cette mer intérieure dut avoir une longue existence, car les argiles fines se sont accumulées en certains endroits, en épaisseurs de 150 pieds et plus, comblant les dépressions sous marines, et donnant au bassin un fond relativement uniforme.

Divers appareils littoraux, relevés à des cotes successivement moins élevées, indiquent un exhaussement de la surface par stades, jusqu'à ce que, finalement, le fond de la vallée du fleuve St-Laurent émergeait au dessus du niveau de la mer. Au sud du Saint-Laurent, entre la frontière interprovinciale Québec-Ontario et la ville de Lévis, on observe de grandes aires, bien conservées, de l'ancien fond de mer, et il en existe de plus petites étendues du côté nord, entre Ottawa et Trois-Rivières. La hauteur générale de cette plaine, pour la plupart recouverte d'argile, n'excède pas une altitude de 150 pieds au dessus du niveau de la mer. Si elle était dépourvue de végétation forestière, l'apparence de cette plaine serait absolument la même que celle des prairies de l'ouest. Les rivières et autres cours d'eau y ont bien affouillé des vallées, mais celles-ci n'ont pas été découpées profondément. Un observateur stationné dans le comté de l'Assomption, tourné vers le sud, le regard portant jusque dans le comté de Verchères, ne verrait aucun indice que l'un des plus grands fleuves du monde traverse l'espace qui intervient entre ces deux comtés.

Sur les grands espaces de cette plaine, les argiles apparaissent à la surface, mais fréquemment elles sont recouvertes par des couches de sables d'épaisseurs variées. Parfois, on observe des lambeaux isolés ou des crêtes de graviers et de cailloux qui semblent quelque peu dominer le niveau général de la plaine d'argile.

L'une des plus larges étendues de terrains argileux se développe entre la rivière Richelieu et le fleuve Saint-Laurent, et se prolonge vers le sud jusqu'à la frontière internationale. C'est une des meilleures régions agricoles de la province; certaines parties ont besoin de drainage, et d'autres sont sableuses, mais dans son ensemble, c'est une aire de terrains agricoles excellents. Dans les comtés qui bordent le fleuve Saint-Laurent, entre la rivière Richelieu et le comté de Lotbinière, on trouve

des étendues analogues de terrains argileux, qui alternent avec des aires sableuses.

Environ 60 pour cent de la plaine au nord du fleuve Saint-Laurent, sont couverts de sables qui atteignent parfois de grandes épaisseurs. Le contraste entre l'apparence attrayante des terres argileuses et l'aspect désolé des aires sableuses est fort marqué. Ces étendues sableuses sont presque entièrement impropres à la culture, et de grandes surfaces sont recouvertes d'une végétation rabougrie de pins, de trembles, d'épinettes noires, avec quelques petits érables blancs dans les dépressions; en d'autres endroits, elles sont absolument dénudées de toute végétation. Les bords des plateaux rocheux élevés au nord et au sud de la vallée se rapprochent du fleuve Saint-Laurent à Québec et à Lévis, et, plus bas, la vallée ne renferme plus de grandes étendues de terrains argileux. Donc, à l'est de ce point, les argiles sont restreintes à d'étroites lisières le long des rives du fleuve, et elles sont absentes sur de longues distances le long du St-Laurent inférieur.

Quoique les aires argileuses du Saint Laurent inférieur ne soient pas aussi vastes que celles de la partie ouest de la province, sous divers rapports, elles sont plus propres à la fabrication des produits d'argile, car ces terres n'ont pas, au même degré, les défauts au pétrissage et au séchage que l'on rencontre dans les argiles des mêmes niveaux en amont de la ville de Québec.

Les étendues argileuses mentionnées jusqu'ici doivent leur origine à la sédimentation des parties les plus profondes du bassin, soit le fond de la vallée;—mais, en outre de ces dépôts principaux, il y a un certain nombre d'aires détachées de moindre superficie à divers niveaux plus élevés. Sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, on observe des terrasses argileuses le long du pied de l'escarpement laurentien, à des cotes de 400 et 500 pieds ou plus au dessus du niveau de la mer. On peut voir ces dépôts le long de la ligne du chemin de fer Canadian Northern, dans les comtés de Maskinongé, de Saint Maurice et de Champlain. On trouve des étendues analogues d'argile à des niveaux élevés du côté sud de la vallée du Saint-Laurent, dans les comtés de Sherbrooke, de Richmond et de Wolfe. L'un de ces dépôts,

exploité à Ascot pour la fabrication de briques, est à une cote de 630 pieds au dessus du niveau de la mer.

En aval de la ville de Québec, les niveaux auxquels on trouve des dépôts d'argile libre de cailloux s'abaissent graduellement jusqu'à 200 pieds sur le littoral nord de la péninsule de Gaspé, et à moins de 70 pieds le long de la Baie des Chaleurs.

On ne trouve pas de dépôts d'argile de quelqu'importance dans la vallée du Saint-Laurent, à des niveaux plus élevés que ceux énumérés ci-dessus. Il n'est pas du ressort de ce rapport de considérer si toutes les argiles que l'on trouve au dessus de ces niveaux, dont les cotes semblent indiquer la limite de la submergence marine, sont d'origine marine ou non; mais il est probable qu'au moins la plus grande partie fut déposée au fond de la mer.

Sir William Dawson,[1] dans ses études sur les argiles de la vallée du Saint-Laurent, leur donne le nom de Argile à Léda, du fait que l'on trouve dans leur sein, en plusieurs localités, une grande abondance de coquilles fossiles de *Leda truncata*. Aux sables sus-jacents, il donna le nom de Saxicava (pl. VII B), à cause de la fréquente présence de *Saxicava rugosa*. Les fossiles marins sont rares dans ces dépôts, et la plus grande partie des argiles et des sables n'en contient aucun.

Il y a évidemment plus d'une seule sorte d'argile présente, ainsi que l'on s'en rendra compte plus loin au cours de nos considérations sur les différences des caractères physiques des divers échantillons soumis à l'essai. En outre, en certains endroits, on trouve, sous l'argile à blocaux, des dépôts argileux qui datent d'avant la submergence marine.

Pour ces raisons, nous ne nous servirons pas du terme Argile à Léda dansle même sens que l'employait Dawson, et Chalmers après lui, pour désigner toutes les argiles alluviales autres que l'argile à blocaux.

La région du Lac Saint Jean, aux sources de la rivière Saguenay, comprend la plus grande superficie recouverte d'argile pléistocène, de toutes les vallées tributaires du Saint-Laurent. Ce large bassin a une altitude de 500 pieds environ au dessus du niveau de la mer, et est séparé des terrasses argileuses du

[1] Dawson, Sir J. William, "The Canadian Ice Age," Chap. II.

Saguenay, dans les environs de Chicoutimi, par une barrière d'arêtes rocheuses. Comme on n'a pas trouvé de fossiles dans les argiles du Lac Saint Jean, il est difficile de déterminer si elles doivent leur origine à une submergence marine ou non.

L'argile est de couleur grise, franchement stratifiée, et libre de cailloux. Elle ressemble plus à celles des niveaux élevés de la vallée du Saint Laurent qu'aux variétés des bas niveaux.

Une large étendue d'argile pléistocène, connue sous le nom de zone argileuse, se développe dans la partie nord de la province de Québec au-delà des limites du bassin d'égouttement du fleuve Saint-Laurent. Les principales rivières qui arrosent cette région sont la rivière Bell, et la rivière Harricanaw, qui coulent vers le nord dans la baie d'Hudson. La région des sources de la rivière Ottawa se trouve au dessous de son bord sud. Les argiles de cette région semblent avoir été déposées dans une nappe d'eau bordée au sud par la hauteur des terres et au nord par le front, reculant graduellement, de la nappe de glace qui barrait l'égouttement vers le nord. Les argiles et les vases déposées au fond de ce lac glaciaire offrent un intérêt particulier au point de vue de l'agriculture, et la région se colonise depuis la construction du chemin de fer Transcontinental, qui la rend accessible.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ARGILES PLÉISTOCÈNES.

La plus grande partie des matières premières usitées dans la fabrication des briques ordinaires dans la province de Québec, provient des argiles molles, onctueuses et sans cailloux, d'âge pléistocène, que l'on trouve à la surface, ou immédiatement sous la couche superficielle. La distribution de ces argiles est très irrégulière. On en trouve en grande quantité dans la vallée du Saint-Laurent, dans le bassin du lac Saint Jean et dans la zone argileuse du nord de Québec, mais la plus grande partie de la province en est dépourvue.

L'argile pléistocène a une composition remarquablement uniforme partout où on la trouve. Nous donnons ci-dessous la moyenne de cinq analyses d'échantillons prélevés en des endroits séparés par de longues distances:—

Perte au feu	4·6
Silice (SiO_2)	60·28
Alumine Al_2O_3)	20·15
Fer (Fe_2O_3)	5·30
Chaux (CaO)	3·55
Magnésie (MgO)	2·87
Trioxyde de soufre (SO_3)	0·17
Potasse (K_2O) / Soude (Na_2O)	2·11

Un grand nombre des dépôts sont stratifiés, et montrent très distinctement leur mode de formation en couches. Ces strates représentent probablement la croissance annuelle; lorsque toute l'épaisseur du dépôt est exposée au jour, on peut déterminer l'intervalle de temps que prit la formation de ces dépôts. D'excellents exemples de stratification prononcée sont visibles dans les glaisières à St. Lin, Deschaillons, Saint Joseph (pl. VIII) Beauce, Saint Raymond, rivière Bell et autres endroits.

Ces dépôts contiennent parfois des couches de sable ou de limon, stratifiées alternativement avec des feuillets d'argile. Ces matériaux représentent probablement des périodes de débordement, durant lesquelles les charriages plus grossiers étaient transportés plus au large dans les bassins d'eau calme, et se déposaient avec l'argile. Lorsque les couches sableuses et limoneuses sont nombreuses dans un dépôt, les briquetiers disent que l'argile est maigre. Un mélange de cette nature se pétrit facilement, sèche rapidement et a un retrait faible, mais, d'un autre côté, il ne cuit pas en un corps très compact si la proportion de sable est trop élevée.

Les dépôts qui sont constitués par une alternance de couches d'argile, de sable et de limon, si le sable n'est pas trop abondant, sont recherchés par les briquetiers, car ils donnent généralement un bon mélange naturel et la brique qui en est fabriquée est uniforme. Les mélanges artificiels obtenus en ajoutant du sable à de l'argile grasse, onctueuse, ne donnent généralement pas de bons résultats, surtout à cause des machines simples et élémentaires qui sont employées par les petites briqueteries.

Parfois, les dépôts n'accusent pas de plans horizontaux de stratification, mais montrent au contraire un développement de fentes verticales. Ces lignes sont des diaclases, causés par le retrait de la masse d'argile. Parfois, ces argiles sont désignées du nom de "joint clays", ou encore ont reçu le nom expressif de "gumbo". Ce terme est descriptif de la nature collante de ces argiles tenaces et plastiques, tant massives que recoupées par des diaclases. On trouve des exemples de ces argiles massives, plastiques, à Saint Jean, à Varennes, à Nicolet, à l'Epiphanie, (pl. IX). Ce sont les argiles "grasses" ou "fortes" des briquetiers; elles sont généralement dures au pétrissage, sèchent difficilement, avec un retrait qui est parfois anormalement élevé, et on s'en sert le moins possible dans l'industrie.

a couleur des dépôts d'argile varie entre un gris de plomb dans les parties inférieures et une teinte brunâtre vers le sommet. La couleur brune est secondaire et est causée par l'oxydation de la teneur en fer, qui donne une apparence rouillée à de l'argile primitivement grise.

L'épaisseur d'argile du sommet affectée par cette oxydation dépend du manteau superficiel, de la texture de l'argile et de l'âge du dépôt.

La partie supérieure brune est la plus recherchée, car elle se pétrit mieux, sèche plus rapidement, et possède un retrait moindre que l'argile bleue de la base. Elle se prête mieux à la fabrication de tous les produits d'argile, mais plus particulièrement au moulage des tuiles, des tuyaux de drainage et de blocs creux de construction.

Les argiles que l'on trouve aux niveaux bas, soit à une altitude inférieure à 200 pieds, sont généralement massives, fort plastiques et collantes, difficile à pétrir et à sécher, et à retrait anormal au séchage. Les argiles des niveaux supérieurs sont généralement interstratifiées avec des bandes de sable, se travaillent beaucoup plus facilement et ont un retrait normal. Il y a pourtant des exemples d'argiles sableuses dans les niveaux bas comme à Deschaillons, à une altitude de 150 pieds; et des exemples de "gumbo" ou argiles grasses à des niveaux élevés, comme à Huberdeau, à 584 pieds au dessus du niveau de la mer.

Donc la généralisation de deux argiles, l'une de valeur industrielle aux niveaux inférieurs, n'est pas absolue, mais elle est cependant applicable à la plus grande partie des dépôts.

Les argiles des niveaux inférieurs, éminemment plastiques, forment une pâte douce et onctueuse sur addition d'eau. Elles sont généralement si fine qu'elles passent entièrement à travers un tamis de 200 mailles sans laisser aucun résidu, et elles sont donc composées de grains infiniment ténus. Les argiles des niveaux élevés, au contraire, laissent de 5 à 20 pour cent de résidu sur ce tamis. La résistance à la traction de l'argile verte séchée est de 100 à 150 livres au pouce carré.

A une seule exception près, toutes les argiles pléistocènes de la province de Québec, que nous avons examinées jusqu'à présent, tournent au rouge à la cuisson. La température extrême à laquelle elles peuvent être soumises semble être environ 1,850 degrés F., soit la température du cône 07, mais on peut en faire des briques d'assez bonne qualité et dures en fours "ouverts" au cône 010, soit 1,742° F. Elles restent tendres et incuites à des températures inférieures. Toutes sont surcuites et le retrait est excessif au cône 03 (2,000° F). La plupart s'amollissent et fondent à la température du cône 1 (2,100°F.)

Ces argiles ne se prêtent pas à la fabrication d'objets vitrifiés, et tout essai à cet effet résulterait en insuccès, car le point de vitrification est trop rapproché du point de fusion. Les argiles pléistocènes sont aussi impropres à la fabrication de briques pressées à sec.

RÉGIONS AU NORD DU FLEUVE SAINT-LAURENT.

COMTÉ LABELLE.

Dans le comté de Labelle, on ne trouve qu'un seul type d'argile, qui est en bandes étroites le long du fond des principales vallées, jusqu'à une altitude de 630 pieds au dessus du niveau de la mer. La large terrasse de la vallée de la rivière Gatineau, entre Kazabazua et Gracefield, à 60 milles environ au nord de Hull, se trouve à ce niveau. Cette terrasse est en grande partie composée d'argile, mais, comme dans tous les dépôts de cette nature de la province de Québec, on remarque parfois à la sur-

face des lambeaux de sable, de graviers et de cailloux. Aux endroits où la vallée de la Gatineau est étroite, comme à Cascade, les murs rocheux s'approchent du bord de l'eau et l'argile est absente. Lorsque la vallée est large et à contours en bassin, l'argile peut se trouver en amples dépôts, couvrant le fond de la vallée. Cette remarque s'applique également à la rivière du Lièvre, et de fait, à toutes les vallées de quelqu'importance du plateau Laurentien au nord du Saint-Laurent et de l'Ottawa, au dessous du niveau maximum de la submergence marine, soit une altitude de 600 à 700 pieds (pl. X).

Le fond de la dépression évidée qui existe au confluent de la rivière Gatineau et de l'Ottawa est recouvert d'argiles, en terrasses larges, à plusieurs niveaux entre la rive de l'Ottawa à Hull et le pied de l'escarpement laurentien à Chelsea. On observe de belles coupes de bancs d'argile dans les tranchées du chemin de fer entre Ironsides et Chelsea, et dans les berges des cours d'eau, qui, par places, ont découpé les terrasses jusqu'à des profondeurs de 50 pieds. Une lisière de terrasses d'argiles, bien visibles, se développe tout le long de la rive nord de l'Ottawa entre l'embouchure de la Gatineau et Calumet.

Hull.

On emploie annuellement une très grande quantité d'argile dans la fabrication du ciment de Portland aux usines de la "Canada Cement Company". A l'aide de racleurs à cheval, on ramasse l'argile, que l'on charge dans des bennes qu'un transporteur aérien amène à l'usine. Les matières premières que l'on emploie dans la fabrication du ciment comprennent environ 25% d'argile et 75% de calcaire.

Il y a une briqueterie sur le chemin de Chelsea, un peu au nord de Hull, exploitée par "Alex. Richard and Son" (pl. XI A). Nous prélevâmes un échantillon à la glaisière, pour en faire l'essai. Cette argile est du type commun du district, et est absolument analogue à celle que l'on emploie aux usines à ciment Sa couleur est bleu-gris, mais tourne au brun ou à la couleur de rouille, dans les parties supérieures, par l'oxydation de sa teneur en fer. Dans le banc d'argile, on n'observe que de vagues plans de stratification, les fissures verticales constituent un trait

beaucoup plus prononcé de la structure. Dans les fronts escarpés, elle se divise en morceaux de la grosseur de matériaux d'empierrement de routes, et exposés à la sécheresse, ces fragments se désintègrent en petits morceaux.

L'argile sèche, finement pulvérisée, requiert 35 pour cent d'eau pour se délayer en pâte. Elle forme alors une masse plastique, collante et onctueuse, mais dure et difficile à pétrir.

A cause de la grande quantité d'eau nécessaire pour le délayage, le retrait au séchage est très élevé, soit environ 11 pour cent. Elle cuit en un corps de la dureté d'acier, de couleur rouge pâle, au cône 010 (1,742°F) avec un retrait au feu de 1 pour cent, et une absorption de 13·8 pour cent. A la température du cône 06 (1,886°F) la couleur devient plus foncée et le corps est plus dur et plus compact; l'absorption est de 11·3 pour cent. Au cône 03 (1,994°F), l'argile se vitrifie, avec un retrait élevé et elle s'amollit. Portée à la température du cône 1 (2,102°F), elle fond. Mêlée à 30 pour cent de sable, et cuite à 1800 ou 1,850°F, on en obtient une excellente brique rouge ordinaire.

On moule les briques par le procédé en terre molle, et ce sont les seuls produits que l'on fabrique à cette usine, mais on pourrait appliquer l'argile à la fabrication de tuyaux de drainage des champs, car les essais que nous en avons faits, en moulant avec une presse à main, ont donné de bons résultats. La brique verte est séchée à l'air, en haie, car l'argile ne peut sécher rapidement sans se fendiller. Les briques sont cuites en meules, en se servant de bois comme combustible, mais on a récemment installé un four à tirage descendant, chauffé au charbon. Une grande proportion des briques n'est pas suffisamment cuite et elles sont alors tendres et de couleur pâle.

Il y a une machine pouvant mouler 20,000 briques par jour, qui est en opération durant environ cinq mois de l'année. Les briques trouvent un débouché dans la ville de Hull.

Kirk Ferry.

A Kirk Ferry, une étroite bande d'argile se développe sur une courte distance le long de la rivière. Nous recueillîmes un échantillon, pour en faire l'essai, dans le banc épais sur la

ferme Patterson sur la rive est de la rivière vis-à-vis la station Tanaga. A dix pieds au dessous de la surface du banc, on trouve une grande abondance de fossiles marins. Plus bas, on rencontre une épaisseur notable de graviers fluviatiles cimentés.

Il faut 32% pour délayer cette argile; la pâte est fort plastique, dure et collante, quoiqu'elle renferme une proportion considérable de sable fin ou limon. Le retrait au séchage est de 8·5 pour cent.

Elle cuit à un corps dur, rouge pâle, au cône 010, avec un retrait au feu très faible, et une absorption de 16 pour cent. La brique ne devient guère plus compacte à la température du cône 06, mais la couleur est notablement plus foncée. L'argile se vitrifie au cône 03 et fond au cône 1. C'est une argile qui se prête bien à la fabrication de briques ordinaires, et dont on pourrait peut-être aussi faire des tuyaux de drainage ou d'égouttement pour fins de culture en ajoutant environ 25 pour cent de sable.

Elle contient beaucoup plus de sable que l'argile de Hull, ce qui explique le retrait plus faible au séchage et le degré d'absorption plus élevé de la brique cuite. Les deux argiles sont impropres à la fabrication de produits vitrifiés, car elles se déforment aussitôt que l'on atteint la température de vitrification, et il est dangereux de porter jusque là la température de cuisson.

COMTÉ D'ARGENTEUIL.

Les principaux dépôts d'argile de ce comté sont restreints à des bandes le long de la rivière Ottawa, mais on trouve, à l'intérieur, dans la région accidentée et rocheuse du nord de la rivière, des dépôts de surface stratifiés, qui comprennent des argiles. On observe des terrasses de ces matériaux jusqu'à 10 ou 15 milles au nord de Lachute, jusqu'à une altitude de 720 pieds au dessus du niveau de la mer.

Les argiles que l'on trouve dans ce comté, le long de la rivière Ottawa, ressemblent à celles du comté de Labelle, que nous avons déjà décrites. La description qui suit est celle d'un échantillon recueilli beaucoup plus au nord.

Huberdeau.

Ce village est situé sur la rivière Rouge, à 25 milles au nord de l'Ottawa, au terminus de la branche de Montfort du chemin de fer Canadian Northern. Il est bien en dedans du bord des hautes terres laurentiennes, à une altitude de 584 pieds au dessus du niveau de la mer. Des argiles et des sables disposés en terrasses sur une distance d'un mille ou plus des deux côtés de la rivière, occupent une dépression, ou bassin, dans les élévations rocheuses de cette région. L'argile surmonte de l'argile à blocaux, et elle est recouverte d'une couche de sables et de graviers jaunes stratifiés d'épaisseur variable, quoique la couverture de sable soit parfois absente. La puissance totale de ces dépôts est de 100 pieds environ.

L'étendue argileuse, à contours irréguliers, est cultivée jusqu'au bord rocheux de la rivière.

Nous prélevâmes un échantillon pour en faire l'essai, dans une tranchée du grand chemin sur la rive nord de la rivière Rouge. Le banc d'argile est gris foncé vers la base et brunâtre dans la partie supérieure. Il accuse une stratification très prononcée, à lits plus épais à la base qu'au sommet. Ce dépôt ne contient pas de couches sableuses ni de cailloux, mais au contraire semble présenter un caractère homogène sur toute l'épaisseur des vingt pieds exposés au jour à cet endroit.

L'argile séchée et pulvérisée, requiert 35 pour cent d'eau pour la détremper en pâte pétrissable. Elle est très plastique, assez douce, tenace et collante, et ne se pétrit pas facilement.

Les pièces moulées ne sèchent pas rapidement, et se fendillent lorsqu'on accélère le séchage par des moyens artificiels. Le retrait au séchage est de 9 pour cent.

Les pièces d'essais cuisent en un corps dur, mais poreux, au cône 010, et prennent une couleur rouge pâle. Au cône 06, le corps prend une dureté d'acier, le retrait au feu est de 4 pour cent, et l'absorption est de 12 pour cent. L'argile se vitrifie au cône 03 et fond au cône 1.

Un mélange de deux parties de cette argile et une partie de sable pourrait peut-être être usitée à la fabrication de briques, mais même ce mélange devrait être séché très lentement pour éviter le fendillage.

On note, avec intérêt, que cette argile ressemble, sous bien des rapports, à celles de Nicolet et de l'Epiphanie, que nous décrivons ci-après, et qui se trouvent au centre de la large zone argileuse du Saint-Laurent.

Il y avait lieu de s'attendre à ce que l'argile d'Huberdeau, qui se trouve à une altitude élevée, près de la bordure terrestre de l'ancienne mer intérieure, fut plus sableuse que celles déposées au large en eau profonde. Mais, au contraire, c'est une argile extrêmement plastique et grasse, ayant toutes les caractéristiques et tous les défauts du "gumbo".

COMTÉ DE TERREBONNE.

Les argiles superficielles occupent toute cette partie du comté entre la voie du chemin de fer Canadian Northern et la rivière des Mille-Iles. Au nord du chemin de fer se développe un plateau rocheux élevé, où on ne trouve des argiles que le long des vallées des principaux cours d'eau. L'établissement agricole du refuge pour jeunes garçons à Shawbridge, sur la rivière du Nord, ainsi que la plupart des fermes dans cette pittoresque vallée, jusqu'à Saint Sauveur, sont situés sur l'étroite bande de bancs d'argile qui court le long de la rivière.

Un manteau de sable, qui atteint parfois une épaisseur considérable, recouvre l'argile sur de grandes étendues de cette région plane dans la partie sud du comté, mais en certaines aires entre la jonction de Montfort et Saint Jérôme, et entre Sainte Thérèse et la jonction de Saint Lin, l'argile affleure à la surface ou n'est recouverte que d'une mince couche de sable que l'on peut facilement enlever.

Saint-Lin.

Il y a, à cet endroit, trois petites briqueteries qui fabriquent de la brique ordinaire. L'argile semble être d'origine marine, car elle contient de nombreuses coquilles caractéristiques de l'argile Léda, mais elle diffère des argiles de cette nature qui occupent les niveaux inférieurs de la vallée du Saint-Laurent. La coupe exposée au jour dans la glaisière Gauthier, montre une argile grise, franchement stratifiée vers le sommet, mais

plus massive vers la base. Elle contient des couches et des amas de matériaux sableux, des cailloux et des coquilles disséminés un peu partout dans le dépôt. L'argile est recouverte d'un manteau de 3 à 5 pieds de sable gris et jaune stratifié, et présente une épaisseur de 15 pieds dans l'excavation. Le défaut de ce dépôt est que un certain nombre de ces cailloux sont calcaires. Ceux-ci cuisent en morceaux d'une chaux blanche et tendre, qui se boursouffle en absorbant l'humidité de l'air, et fend la brique dans laquelle elle se trouve.

L'argile de la glaisière de la "Dominion Brick Company", à un huitième de mille environ de celle décrite ci-dessus, ne semble pas contenir de cailloux et de coquilles. Un échantillon prélevé à cet endroit pour en faire l'essai se délaya avec 17 pour cent d'eau. La pâte est plutôt courte et poreuse, ce qui permet le séchage à une température de 120°F. Son retrait au séchage est de 7 pour cent environ.

Elle cuit en un corps compact, rouge pâle au cône 010, sans retrait au feu, et possédant une absorption de 13 pour cent. La texture des pièces d'essai ne change guère à la température du cône 06, mais la couleur est plus franche. Au cône 03, on obtient un corps rouge foncé, presque vitrifié; à cette température, le retrait au feu est assez élevé. L'argile fond au cône n° 1.

A cause de son caractère sableux, cette argile requiert moins d'eau pour le pétrissage; elle se travaille plus facilement et sèche mieux que les argiles grasses de Lakeside et de Montréal. On n'a guère besoin d'y ajouter du sable, et elle cuit plus uniformément que les argiles grasses auxquelles on ajoute du sable.

La Dominion Brick Company a une nouvelle installation, plus complète que la plupart des briqueteries de briques ordinaires de la province de Québec. L'argile est bien travaillée avant le moulage; elle passe par deux malaxeurs, et un jeu de rouleaux avant d'entrer dans la machine à mouler. Le moulage est fait soigneusement et les briques sont séchées sur des wagonnets dans des sécheurs à vapeur. La cuisson se fait en meules; on installe des grilles portatives à charbon dans les arches. L'enfumage se fait au bois, et on finit la cuisson au charbon.

Les exploitants de cette briqueterie cherchent à fabriquer une brique ordinaire, supérieure aux produits que l'on peut généralement se procurer à Montréal.

Sainte-Thérèse.

On trouve à un demi mille au nord de la station de Sainte-Thérèse, un dépôt particulièrement intéressant de matériaux de surface. La compagnie de chemin de fer Canadian Pacific l'exploite comme ballast. Ce dépôt consiste en gravier et cailloux bien roulés, qui sont parfois remplacés, aux mêmes niveaux, par de l'argile marine. L'argile repose sur le gravier, dans lequel elle s'introduit en apophyses. Dans les deux, on trouve des coquilles marines fossiles. Le contact est fort net, et il n'y a pas passage graduel de l'un à l'autre des deux matériaux.

Ile de Montréal.

La plus grande partie de la surface de l'île de Montréal est composée d'argile à blocaux, mais il y a pourtant des aires assez considérables d'argiles marines stratifiées, libres de cailloux, qui sont parfois recouvertes d'une couche de sable et en certains cas affleurent au jour. En d'autres endroits, des arêtes de roches vives, à peine recouvertes ou sans aucune couverture, se montrent à fleur de surface.

Entre Beaconsfield et Montréal Jonction se développe une zone d'argile marine, d'une largeur maxima d'un mille, interrompue par un lambeau d'argile à blocaux rocailleuse entre Dorval et le champ de courses de Blue Bonnets. Cette argile marine se prolonge vers l'est, le long du fleuve Saint-Laurent, et traverse la ville de Montréal, jusqu'au Bout de l'Ile. On trouve cette argile jusqu'à la cote 160 pieds au dessus du niveau de la mer, soit un peu plus haut que la terrasse sur laquelle court la rue Sherbrooke.

Dans tous ces endroits, on a trouvé, dans les argiles stratifiées, dans les sables et les graviers, de nombreux restes fossiles marins, surtout des coquilles.

Montréal.

L'argile dont on se sert à la briqueterie de C. Bourdon, 605 rue Davidson, provient d'un banc qui semble se trouver au même niveau que la terrasse de la rue Sherbrooke, et il en est probablement un prolongement. Une épaisseur de 25 pieds d'argile y est mise à découvert. Elle est d'un gris-bleu, tournant au brun vers le sommet, mais à la base, on observe une épaisseur d'un pied d'une argile rouge. Nous n'observâmes de cailloux ni dans le banc ni dans la brique. Le sommet de la terrasse est formé par une épaisseur de 3 à 5 pieds de sables stratifiés. Nous fîmes l'essai d'un échantillon moyen de cette argile. Il faut 35 pour cent d'eau pour la détremper, et elle forme une masse très plastique, dure et assez collante. Son retrait au séchage est très élevé et elle sèche mal, mais on obvie à ces défauts en ajoutant du sable. Elle cuit en un corps assez dur et rouge au cône 010, mais la texture est poreuse car elle absorbe 18 pour cent d'eau. Le retrait au feu est excessif, soit 10·7 pour cent, ce qui donne un retrait total de 20 pour cent à la température du cône 03. A cette température, les pièces sont trop cuites et commencent à s'amollir. Pour la fabrication de briques, il faut employer un mélange de deux tiers d'argile et un tiers de sable. Si on n'emploie que la partie bleue de l'argile, on peut diminuer la proportion de sable.

On obtient les meilleures résultats à une température de 1,850°F. (cône 07), mais généralement on chauffe à une température beaucoup plus basse, et un grand nombre de briques ne sont pas suffisamment cuites.

Cette briqueterie est en opération six mois de l'année, et ne fabrique que des briques ordinaires au moulage à sable, qui sont employées dans la construction à Montréal même. On sèche la brique verte en haies, et on cuit en meules, en se servant de bois comme combustible. On ne peut pas augmenter la production par un séchage artificiel, car même avec une addition de 30 pour cent de sable, il faut sécher lentement.

Les essais qui suivent, effectués sur des échantillons d'argile de Montréal, montrent clairement l'effet de quantités variables de sable sur la résistance à l'écrasement de la brique cuite:—

	Ecrasement, en livres par pouce carré	Absorption
Argile sans sable.....	7025	21
4 parties argile, 1 partie sable ...	3765	18·5
3 " " " ...	3667	17·0
2 " " ...	2765	15·2
1 " " " ...	1895	13·2

Les pièces d'essais à l'écrasement étaient des cubes, de deux pouces, cuits au cône 010. Le sable était intimement mélangé à l'argile, le mélange étant certainement mieux fait que dans la pratique.

Les essais furent faits en double, et les chiffres représentent la moyenne.

L'addition de 25 pour cent de sable réduit la force de résistance de la brique de près de moitié, et en portant la proportion à 50 pour cent, on obtient un produit n'avant que le quart de la résistance de l'argile pure.

Lakeside.

L'usine de la "Montreal Terra Cotta Company" à Lakeside, est située sur le terrain plat entre la voie du chemin de fer du Grand Tronc et une terrasse argileuse qui s'élève à une hauteur de 40 pieds au dessus de la voie. L'usine est avantageusement située pour l'exploitation de ce dépôt et pour l'expédition des produits. (pl. XIB). L'argile de la partie supérieure du dépôt est extraite et charriée par un transporteur à courroie (pl. XXV A) jusqu'à la machine spéciale, où elle est mêlée à de la sciure de bois et moulée en pièces de diverses formes de briques creuses et de blocs de construction.

Les pièces moulées sont séchées sur des wagonnets, dans des fours chauffés par la chaleur perdue des compartiments de refroidissement. Une fois sèches, on les dispose dans des fours à flamme descendante, chauffés au charbon. La sciure de bois brûle et laisse les blocs poreux et légers et plus résistants dit-on. Ces produits sont employés à Montréal dans la grande construction pour protéger les ossatures d'acier et pour les

cloisons et les planchers dans les bâtiments à l'épreuve de feu. L'argile sèche difficilement, et il y a une perte considérable causée par le fendillement des pièces.

Les excavations dans la terrasse montrent de 8 à 12 pieds d'argile brune, surmontant une argile gris bleu. Cette dernière contient une couche rouge, analogue à celle que nous avons mentionnée dans la description de la glaisière Bourdon, à Montréal. Le dépôt repose sur de l'argile à blocaux, qui est exposée au jour à quelques pieds au dessous de la surface de la platière, à la voie de garage. L'argile de la terrasse n'est pas recouverte de sable dans ces environs.

L'argile brune supérieure est meilleure, paraît-il, que la bleue, pour la fabrication de ces produits, car elle est plus plastique et se déforme moins lorsqu'elle est moulée en grosses pièces creuses. Cette argile brune représente la partie supérieure oxydée du dépôt. Une addition de 25 pour cent de sable améliorerait les qualités de séchage de l'argile mais il n'y en a pas à proximité.

L'argile requiert une addition de 30 pour cent d'eau pour le pétrissage. Elle est très plastique, et forme une pâte tenace. Elle est onctueuse à cause de la finesse du grain, car elle passe entièrement à travers un tamis de 200 mailles. Les briques qui en sont moulées se fendent si elles sont séchées rapidement; il faut donc y ajouter du sable et les sécher très lentement. Comme les blocs creux ont des parois relativement minces, ils sèchent plus facilement que les briques ordinaires, mais quelque soit la forme des pièces que l'on fabrique, le séchage est toujours difficile.

Le tableau qui suit donne les résultats d'essais physiques effectués sur l'argile tant pure que mêlée avec diverses proportions de sable.

	1 %	2 %	3 %	4 %
Eau pour pétrissage	20	27	26	20
Retrait au séchage	8·5	7·0	7·0	4·9
Cône 010				
Retrait au feu	1·3	0·4	0·7	0·4
Absorption	15·7	15·0	14·6	12·5
Cône 06				
Retrait au feu	2·2	0·4	0·3	0·0
Absorption	15·5	15·0	14·3	12·2
Cône 03				
Retrait au feu	10·0	7·0	6·4	3·0
Absorption	0·0	2·0	4·2	7·6

N°. 1.—Argil pure,
" 2.—3 parties argile, 1 partie sable,
" 3.—2 " " 1 " "
" 4.—1 " " 1 " "

L'addition de sable a pour effet de diminuer la proportion d'eau nécessaire au détrempage et de réduire les retraits, surtout le retrait au feu. L'argile se pétrit plus facilement, sèche mieux et cuit plus uniformément. L'addition excessive de sable réduit beaucoup la force de résistance à l'écrasement; le mélange de 50 pour cent de sable en contient un excédant, et la pièce d'essai, cuite au cône 010, est faible; avec cette proportion, il faut cuire à 03 pour obtenir un corps compact. Le mélange de deux tiers d'argile et un tiers de sable donne une pâte qui se travaille facilement et sans grands retraits, mais il faut cuire au cône 06 pour obtenir une brique saine.

D'autres essais effectués sur cette argile démontrent que la pâte est sensiblement améliorée par l'addition de 10 pour cent de calcaire magnésien, ou dolomie finement pulvérisée. Cette substance, même en petites quantités, améliore les qualités de séchage et de cuisson. L'argile brûle facilement, et les blocs placés près des carneaux sont généralement fondus et déformés, tandis que ceux placés au fond du four ne sont pas suffisamment cuits. L'addition de chaux ou de dolomie prévient ce défaut, et permet d'élever la température de tout le four, de façon à cuire plus uniformément. Ces essais spéciaux sont donnés en détails dans un chapitre subséquent.

COMTÉ DE L'ASSOMPTION.

La plus grande partie de ce comté est recouverte d'une argile pléistocène, sans cailloux, qui a probablement une origine marine, mais on n'y a pas trouvé de fossiles permettant de vérifier ce fait. Cette argile est généralement recouverte d'un manteau de sable dont l'épaisseur varie; il y a cependant des aires considérables entre Charlemagne et St.-Paul l'Ermite, ainsi que dans les environs de l'Epiphanie le long de la voie du chemin de fer Canadien Pacifique, où l'argile est exposée au jour. Sur la surface de l'argile et du sable sont disséminés des blocs erratiques de granite provenant des terres élevées laurentiennes.

On a installé à Lachenaie une petite briqueterie où on fabrique des briques rouges ordinaires. On les amène à la gare de Charlemagne, sur le chemin de fer Canadian Northern, une distance de deux milles par la route, pour les expédier à Montréal. L'argile à cet endroit est assez sableuse, et, en ajoutant un peu de sable à la pâte, le séchage se fait sans fendillement. La brique est à texture plutôt tendre. La plus grande partie de l'argile de ce comté est massive, de couleur bleue ou brune, à pâte tenace, très plastique et collante lorsqu'elle est humide, et difficile à sécher après le moulage.

L'Épiphanie.

Un échantillon que nous recueillîmes près de ce village représente l'argile typique de la plus grande partie des dépôts de ce comté. En y ajoutant de l'eau, on obtient une pâte très plastique, dure et collante, difficile à travailler.

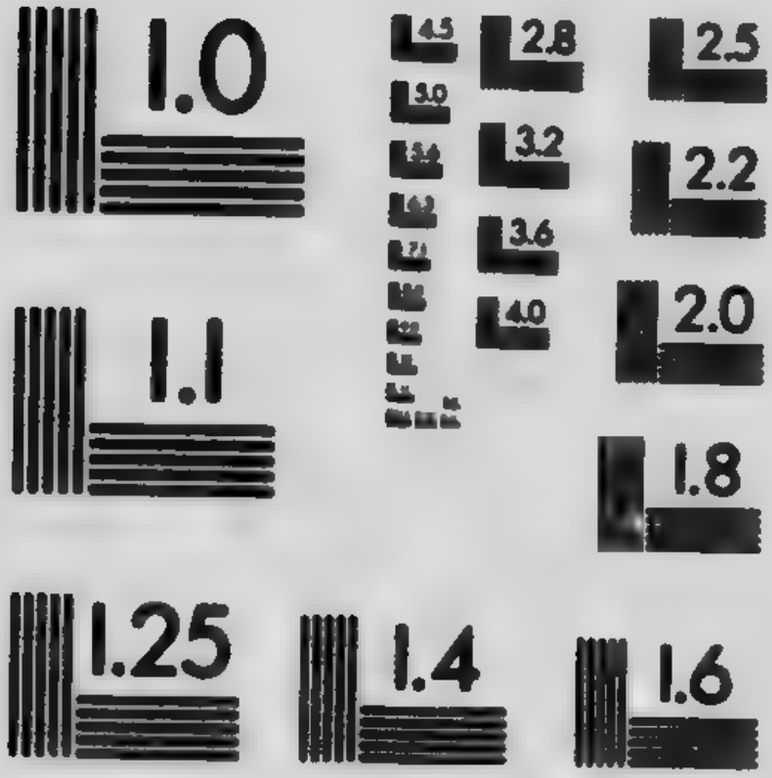
Son retrait au séchage est excessif, soit 10·5 pour cent. Ses défauts au séchage sont très prononcés, car elle se fendille à 70 degrés F., même après addition de 33 pour cent de sable.

On pourrait peut-être sécher plus facilement en y mêlant 50 pour cent de sable, mais, même dans ce cas, il faut sécher lentement, et de plus, la brique fabriquée avec ce mélange est trop faible et est sans valeur industrielle.

Nous fîmes des essais sur un mélange de cette argile avec les schistes argileux d'Utica que l'on trouve à L'Épiphanie.

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc
1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

Des parties égales d'argile et de schistes ne donnèrent pas de bons résultats.

L'argile dans son état brut est impropre à la fabrication des briques et des tuiles. On pourrait peut-être l'utiliser en la chauffant à environ 300° C. avant le moulage. Nous donnons plus loin les résultats de nos expériences sur le chauffage de l'argile avant son utilisation.

COMTÉ DE PORTNEUF.

Le plateau accidenté laurentien se rapproche du fleuve Saint-Laurent dans ce comté, et conséquemment la zone d'argile et de sable, qui est assez large dans les comtés de Saint Maurice et de Champlain, se rétrécit à une simple lisière.

Les dépôts d'argile des environs du village de Portneuf sont recouverts d'une épaisseur considérable de sables et d'argiles à blocaux qui les rend inexploitables. La coupe suivante fut relevée sur les bords de la rivière Portneuf près du village:—

	Pieds
Sables, argiles et gros blocs	10
Sables stratifiés, grossiers et fins	30
Argile stratifiée, sans cailloux	20
Sables et graviers à stratification oblique (coquilles marines)	10

L'argile est plus près de la surface à l'ouest de cet endroit. Il y a une petite briqueterie en opération à Saint Marc, une station sur la ligne du chemin de fer "Canadian Northern."

Saint Raymond.

A cet endroit, il y a deux petites briqueteries en opération. Elles sont situées l'une près de l'autre sur la rive ouest de la rivière Sainte-Anne à 1½ mille au nord du village. Les exploitants sont MM. Nap. Genois et E. Paradis. Tous deux fabriquent des briques rouges ordinaires, par la méthode en terre molle qu'emploient en général les petites briqueteries de la province de Québec. On se sert d'un mélange de trois parties d'argile à une partie de sable. La brique verte est déposée sur le terrain pour sécher après le moulage. On cuit en meules, en se servant de bois comme combustible.

Le dépôt se trouve dans un petit bassin par un élargissement de la vallée de la rivière Sainte-Anne avant la période glaciaire. Ce bassin est entièrement bordé par les mamelons surbaissés de roches laurentiennes (pl. XII A). La plus grande partie du dépôt a été enlevée par le cours d'eau, mais il reste encore des terrasses considérables des deux côtés de la rivière. L'argile est recouverte par une assez grande épaisseur de sables et de graviers. La terrasse supérieure, à une altitude de 600 pieds au-dessus du niveau de la mer, est entièrement composée de sable, et repose entre les bords des élévations rocheuses voisines. La terrasse inférieure, qui fait face à la rivière près des briqueteries, présente une épaisseur de 40 pieds, qui consiste en 25 pieds d'argile recouverte par 15 pieds de sable et de gravier. L'argile est de couleur bleu-gris, et est bien stratifiée en lames d'un demi pouce, avec intercalations de feuillets de sables fins. Elle est libre de cailloux et contient de nombreuses paillettes de mica. Les lits des cinq pieds du sommet de l'argile sont plissés et refoulés (pl. XII B), le résultat de poussées de glaces flottantes, ou d'une apophyse d'un glacier terrestre. Les sables surmontants sont très irrégulièrement interstratifiés, et contiennent un grand nombre de petits cailloux roulés, ainsi que des blocs assez gros à arêtes émoussées.

La couverture de sable est très épaisse et coûte cher à enlever pour atteindre l'argile. Il existe une tendance à mêler une trop forte proportion de ce sable à l'argile à briques, ce qui en affaiblit la résistance.

Nous fîmes l'essai d'un petit échantillon de l'argile, avec les résultats suivants:—Il faut une proportion de 22 pour cent d'eau pour le pétrissage; la pâte possède une plasticité moyenne, et se travaille facilement, mais elle est plutôt courte et ne maintient pas bien sa forme à cause du sable fin qu'elle contient.

L'argile semble sécher facilement avec un retrait qui n'excède pas 4·5 pour cent. Les essais de cuisson donnèrent les résultats suivants:—

Température Cône	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·0	15·5	rouge pâle
06	0·5	14·2	rouge
03	5·3	4·0	rouge foncé
1	amollissement		

C'est une bonne argile à briques ordinaires; les retraits sont faibles, elle se travaille bien et les pièces cuites ont un corps sain et résistant. La couleur est un peu pâle aux basses températures, mais au cône 03, on obtient une belle couleur rouge foncé; à cette température, le corps prend une dureté d'acier et est à peu près imperméable à l'humidité. A une température de 1,900°F., on pourrait probablement fabriquer une brique à égouts ou à travaux souterrains. L'argile ne requiert pas d'addition de sable. Un excès de sable donne un corps moins résistant, et augmente la porosité, et on n'en obtient pas les meilleurs résultats possibles.

On trouve des argiles en terrasses le long d'une grande partie de la rivière Sainte-Anne et de ses affluents qui prennent leur source dans la région accidentée au nord du comté.

Un éboulement remarquable eut lieu dans la vallée de la rivière Blanche, près de Sainte Thuribe, le 7 mai 1898.[1]

Cette catastrophe détruisit la plus grande partie de trois fermes, et le volume de l'éboulis, qui glissa dans la vallée de la rivière, fut tel que celle-ci se remplit d'une épaisseur de 25 pieds sur une distance de près de deux milles.

Des phénomènes de glissements sont fréquents dans les terrasses d'argile qui bordent ces vallées, particulièrement dans les saisons de pluies excessives. L'argile, un peu sableuse, sous-jacente, se sature d'eau, et coule sous le poids de l'argile massive et du sable qui la recouvrent, le sable se détachant lorsqu'il est miné par dessous. La planche XIII montre le résultat d'une partie de l'éboulement de Ste-Thuribe, peu de temps après qu'il eut lieu. Le massif en forme de pyramide,

[1] Voir la description de cet éboulement dans port annuel de la Commission géologique, Vol. XI, pages 65 à 70.]

que l'on observe à droite de l'illustration, est composé en grande partie de l'argile dure supérieure; elle fut déplacée de plusieurs centaines de pieds en glissant sur la couche semi-liquide de l'argile sous-jacente.

COMTÉ DE QUÉBEC.

Les argiles de surface, dans le comté de Québec, sont restreintes à des aires relativement de peu d'étendue, dans les parties inférieures des vallées des rivières St-Charles et du Cap Rouge, et à quelques-unes des terrasses le long de la rive du chenal nord du fleuve Saint-Laurent.

Ville de Québec.

Il y a plusieurs briqueteries qui fabriquent par le procédé en pâte molle à Stadacona, et à Saint Malo, dans les limites même de la ville de Québec. Saint Malo est situé sur la rive sud de la rivière Saint Charles, dans la partie ouest de la ville. On dit que l'on fabrique des briques dans cette localité depuis cent ans, ce qui en fait le site des plus anciennes glaisières exploitées dans la province de Québec. L'argile des environs immédiats est épuisée; et quoique l'on y continue la fabrication de briques, on est obligé d'y amener l'argile qui est exploitée du côté nord de la rivière. Ce dépôt consiste en 4 ou 5 pieds d'une argile grise sableuse, contenant des filets rouilleux; cette couche surmonte du sable gris-bleu ou sable argileux. On abat un front de taille de six pieds, ce qui mêle une épaisseur de deux pieds de sable à la couche d'argile. On en fabrique une brique légère, poreuse, dont on se sert pour le remplissage des murs, mais qui est impropre comme brique de façade. Il y a des cailloux disséminés dans l'argile, dont quelques-uns sont de calcaire. Ceux-ci causent des inconvénients en se désintégrant à l'air après la cuisson, ce qui fend les briques affectées.

La plus grande briqueterie individuelle est celle de M. Paradis, à Stadacona, un peu à l'est des glaisières de Saint Malo. Il y a une installation de quatre machines à briques, qui produisent de 3,000,000 à 4,000,000 de briques annuellement. L'argile que l'on y emploie se trouve à proximité de la

briqueterie. Le dépôt consiste en 4 pieds d'une argile sableuse, qui surmonte une couche de sable pur.

Toutes ces briqueteries suivent la même méthode. Les briques sont déposées dans des grands espaces ouverts pour le séchage. Elles sont ensuite mises en meules et cuites en se servant de bois comme combustible.

MM. W. et D. Bell fabriquent une petite quantité de tuyaux de drainage d'agriculture sur la route de la Petite Rivière, à quelques milles à l'ouest de la ville. On les cuit dans des petits fours circulaires, à tirage descendant. Ces tuyaux sont tendres et poreux, car l'argile est maigre et trop sableuse pour ce genre de poterie. Nous ne fîmes pas d'essais des argiles de Saint Malo et de Stadacona, car elles ne semblent être propres qu'à la fabrication de briques tendres ordinaires. Du reste, ces briqueteries seront bientôt obligées de se transporter ailleurs, car les terrains qu'elles occupent sont en demande comme terrains à bâtir.

Beauport.

Jusqu'à il y a quelques années, on fabriquait des briques à Beauport, à 4 milles au nord de la ville de Québec. La première installation faisait des briques par le procédé en terre molle, mais, plus tard, elle faisait place à une machine en terre dure et à découpage à fil de laiton, accompagnée de séchoirs à vapeur. Les causes d'insuccès qui menèrent à l'abandon de cette industrie, sont: (1) les nombreux fragments de calcaire dans l'argile, (2) le feuilletage qui se développait dans les briques, causé par la machine à pétrir la pâte ferme. Le dépôt exploité à cet endroit présente la coupe suivante:—

	Pieds
Argile gris-bleu stratifiée	3 à 4
Graviers stratifiés, contenant de nombreux cailloux calcaires	2
Fragments de schistes, stratifiés	1
Sable stratifié	2

Les graviers de surface que recouvre l'argile sont très irréguliers et sont disposés en mamelons; comme on se servait

de racleurs pour exploiter l'argile, on ramassait en même temps un trop grand nombre de cailloux, et comme une proportion considérable de ceux-ci étaient calcaires, il en résultait une grande quantité de rebuts.

Nous fîmes l'essai de l'argile sans inclusions de cailloux calcaires. Elle requiert 27 pour cent d'eau pour se détremper, et donne une pâte plastique, se travaillant assez bien. Le retrait au séchage est de 6·5 pour cent. L'argile cuit à une belle couleur rouge, en un corps d'une dureté d'acier au cône 010, sans aucun retrait au feu, et les pièces ont une absorption de 13·6 pour cent. Cuite au cône 03, la couleur est rouge foncé; le corps a une dureté d'acier, le retrait au feu est de 4·8 pour cent, et l'absorption 6·7 pour cent. L'argile fond environ au cône 2.

Comme argile de transport, c'est la meilleure des matières premières dans les environs de Québec, pour la fabrication de briques ordinaires ou de tuyaux de drainage, mais, comme du reste, presque toutes les argiles de surface, elle est impropre à la fabrication de produits vitrifiés. Le dépôt est mince et n'a pas une grande superficie, car la roche sous-jacente affleure à la surface derrière l'ancienne briqueterie. On trouve l'argile en couches beaucoup plus épaisses dans les terrasses des environs, comme dans celle que nous avons observée en arrière de l'asile de Beauport.

Cap Rouge.

Le village du Cap Rouge est situé dans la vallée d'un petit cours d'eau, entre deux hauts escarpements de schistes, à environ 8 milles à l'ouest de la ville de Québec. On y observe un dépôt considérable d'argile de transport, qui est exposé au jour sur les berges de la petite rivière. Nous prélevâmes un échantillon pour en faire l'essai à une courte distance au nord de la station du chemin de fer Canadian Northern. La berge du cours d'eau est, ici, haute de 20 pieds; les 10 pieds supérieurs consistent en argile grise dure, contenant des enclaves rougeâtres; elle est libre de cailloux; le pied de la berge est caché par des éboulis.

L'argile se détrempe avec 20 pour cent d'eau. Sa plasticité est bonne, et elle se travaille facilement. Le retrait au séchage est de 6 pour cent. Elle sèche très lentement, même en ajoutant 33 pour cent de sable.

Elle cuit en un corps dur et rouge, avec une absorption de 13 pour cent, au cône 010. Sa couleur est rouge vif, et elle prend une dureté d'acier au cône 06. Le corps des pièces d'essai se vitrifie à la température du cône 03, et la couleur tourne au rouge foncé, mais à cette température le retrait est assez élevé. Il est regrettable que cette argile sèche si difficilement, car, sous les autres rapports, c'est une excellente argile à briques. Elle sèche lentement à l'air, sur ètagères, en ajoutant 25 pour cent de sable. Une brique de dimension ordinaire, que nous fîmes au laboratoire, composée de trois-quarts d'argile et un quart de sable, sécha en 4 jours à une température de 60 à 70 degrés F. sans se fendre. Une autre brique du même mélange, séchée à 90 degrés, se fendilla. Si on pouvait obvier à la difficulté du séchage, on pourrait fabriquer de cette argile une excellente qualité de tuyaux de drainage de champs pour les besoins de l'agriculture.

COMTÉ DE CHICOUTIMI.

Ce comté se trouve presque entièrement compris dans la région élevée laurentienne. Les dépôts d'argile que l'on y a relevés se trouvent restreints à quelques aires ou bandes d'argile marine, qui se trouvent en terrasses à diverses altitudes le long des côtés de la profonde vallée de la rivière du Saguenay, entre la baie des Ha Ha et Jonquières. Au-delà de Jonquières, on ne trouve plus d'argile dans les limites du comté de Chicoutimi.

Chicoutimi.

La ville est située à la tête de la n[illegible] de la rivière du Saguenay, à 75 milles du fleuve Saint-Laurent. C'est un des centres les plus importants de la province de l'industrie de la pulpe à papier et du papier. La ville est bâtie sur une pente douce qui s'élève du bord de la rivière, tant sur le roc que sur des terrasses d'argile. L'argile des terrasses repose sur le sous-sol gneissique granitique dont la surface a été polie par l'action

glaciaire. Parfois, il se produit des glissements de l'argile, mais jusqu'à présent, ce phénomène n'a guère produit de dégâts.

Il y a à Chicoutimi une petite briqueterie exploitée par MM. Jalbert et Thibault. L'argile se trouve dans une terrasse (pl. XIV A) qui s'élève en arrière de la briqueterie, jusqu'à une hauteur de 20 ou 30 pieds. Elle est en minces feuillets, de couleur bleue à la base, passant à une couleur rouillée vers le sommet. On trouve parfois disséminés dans l'argile des petits cailloux bien roulés, et plusieurs coquilles, qui indiquent l'origine marine du dépôt. En quelques endroits, on observe des poches et des traînées de graviers, qui, peut-être, proviennent de glaces flottantes. A la briqueterie, on emploie un mélange de deux-tiers d'argile et un tiers de sable. L'argile sèche difficilement; on est obligé de sécher à l'air très lentement, car même un vent chaud et sec cause des défauts dans la brique verte. On cuit en meules, en se servant de bois comme combustible. Les briques cuites ont une belle couleur rouge, mais elles sont poreuses et tendres à cause de la proportion élevée de sable qu'elles contiennent.

Un échantillon d'argile prélevé à cette glaisière donna les résultats suivants:—il faut y ajouter 23 pour cent d'eau pour la détremper suffisamment; elle sèche lentement avec un retrait de 5 pour cent. Cuite à la température du cône 010, le corps est dur mais poreux, ayant une absorption de 20 pour cent. Au cône 06, la brique prend une dureté d'acier, mais reste, cependant, poreuse. L'argile est un peu plus calcaire que celles des dépôts que l'on trouve à l'ouest de ce point. Elle fond et coule au cône 1. La brique faite avec l'argile seule est de qualité fort supérieure à celle fabriquée avec addition de sable. Mais à cause du problème de séchage, on ne peut pas obvier à faire ce mélange.

Nous fîmes un essai de façonner un tuyau de drainage de trois pouces avec cette argile, mais sans succès. Elle n'a pas la plasticité requise; elle est granulaire et la pâte est courte. En ceci, elle diffère de la plupart des argiles des altitudes inférieures de la province de Québec. Il ne semble donc pas qu'elle soit propre à un autre usage que celui auquel on l'emploie actuellement.

Lac Saint Jean.

La plaine argileuse en terrasses qui entoure le Lac Saint Jean, mesure de un à deux milles de largeur dans la partie sud du lac; son altitude moyenne au-dessus du niveau de la mer est de 515 pieds. Le chemin de fer Canadian Northern traverse cette plaine, entre la jonction Chambord et Roberval, un parcours de douze milles environ.

Il y a parfois un manteau de sable, surtout vers les bords élevés et rocheux du bassin; mais sur de grandes superficies, l'argile constitue la surface des terres de la région.

L'argile est bien stratifiée en minces couches horizontales; elle semble être libre de cailloux ou de sable grossier, et a une couleur gris pâle lorsqu'elle est sèche. On n'a pas encore trouvé de fossiles dans son sein, et on ne peut donc dire si elle est d'origine marine et analogue aux dépôts de la vallée du Saint-Laurent, ou si elle fut déposée en eau douce dans le bassin détaché où elle se trouve. Son altitude n'élimine aucunement la possibilité d'une origine marine.

Tant qu'à sa valeur industrielle, elle ne diffère guère des argiles des altitudes supérieures de la vallée du Saint-Laurent. En apparence, elle ressemble plus aux argiles d'eau douce du bassin ontarien du Saint-Laurent.

Roberval.

Un échantillon prélevé sur la pente de la première terrasse, au-dessus du niveau du lac, au village même de Roberval, donna les résultats suivants à l'essai.

Il faut y ajouter 28 pour cent d'eau pour la pétrir aisément. Elle est assez plastique et se travaille facilement, mais devient liquide avec un faible excès d'eau. Elle est de texture onctueuse et à grain fin, 99 pour cent passe à travers un tamis de 200 mesh, mais une assez grande proportion est un poudre sableuse. Elle sèche assez rapidement sans craqueler, et a un retrait de 6·5 pour cent au séchage. Elle cuit en une couleur rouge pâle, et possède une bonne dureté au cône 010, avec une absorption de 15 pour cent. A la température du cône 06, la couleur rouge est plus franche, le corps est un peu plus compact

et presque d'une dureté d'acier. Il n'y a pas de retrait au feu, et les briquettes ont une bonne sonorité lorsqu'on les frappe l'une contre l'autre. L'argile se déforme au cône 03 et fond au cône 1.

Cette argile est propre à la fabrication de briques ordinaires, surtout au procédé en terre molle. On peut y ajouter un peu de sable, mais il n'en faut pas beaucoup car les retraits sont faibles et elle se travaille facilement. On pourrait même en faire des tuyaux de drainage agricole. La moyenne des tuyaux d'essai que nous façonnâmes au laboratoire donnèrent de bons résultats.

ARGILES PLÉISTOCÈNES AU SUD DU SAINT-LAURENT.

COMTÉ DE CHÂTEAUGUAY.

Une grande partie des terrains plats de ce comté est constituée par de l'argile. La voie du chemin de fer du Grand Tronc, entre la jonction St-Martine et Ormstown semble suivre les terrains argileux qui longent la rivière Châteauguay. L'argile n'est exploitée qu'en un seul endroit du comté, pour la fabrication de briques.

Ormstown.

On peut facilement examiner les argiles de cette localité dans les glaisières de deux briqueteries qui sont en opération. L'installation de M. Alex Mills est située près de la voie du Grand Tronc à un demi-mille environ à l'est de la station. La coupe exposée dans cette excavation montre de 2 à 3 pieds d'une argile jaune un peu sableuse, recouvrant de 4 à 6 pieds d'argile grise à traînées rouilleuses, qui, à son tour, repose sur de l'argile bleue massive (pl. XIV B). On dit que l'argile bleue de la base a une épaisseur de 40 pieds.

L'argile grise rouillée ne semble pas être stratifiée, mais elle contient une couche sableuse stratifiée, épaisse de six pouces à un pied. Pour la fabrication des briques, on abat jusqu'au sommet de l'argile bleue massive, mais comme la surface de

cette dernière est inégale et onduleuse, on en inclus une certaine proportion en nivelant le carreau de la glaisière. Cette argile bleue a un retrait très élevé au séchage, et il faudrait y mélanger du sable intimement pour l'utiliser, mais il n'y a pas de sablières à proximité.

L'argile que l'on emploie est tendre; il faut la sécher lentement à l'air sur étagères; et toute tentative de hâter le séchage par des moyens artificiels résulte en pertes sérieuses. Avec une addition de 20 pour cent de sable, on pourrait peut-être sécher à 100 ou 120°F., mais comme il n'y a pas de sable dans les environs, il faudrait l'amener de loin. Le tableau qui suit donne les résultats des essais conduits sur les échantillons de cette argile. Nous ne fîmes aucune addition de sable.

	Ech. 32 %	Ech. 33 %	Ech. 34 %
Eau nécessaire au pétrissage	25·0	25·0	30·0
Retrait au séchage	6·0	7·0	8·5
Cône 010			
Retrait au feu	0·0	0·0	0·7
Absorption	14·2	14·8	17·0
Cône 06			
Retrait au feu	0·4	0·0	0·7
Absorption	13·3	14·0	1 ·0
Cône 03			
Retrait au feu	3·4	3·0	7·0
Absorption	4·8	7·7	3·0
Cône 1	Vitrification	Amol.	Amol.

L'échantillon 32 représente la moyenne du banc de 9 pieds que l'on utilise à la briqueterie. Il contient une faible proportion de l'argile bleue de la base.

L'échantillon 33 a été prélevé dans le lit de forte argile brune qui se trouve entre l'argile sableuse supérieure et l'argile bleue.

L'échantillon 34 est l'argile bleue massive de la base.

Les argiles 32 et 33 sont plastiques et se travaillent facilement, mais le No. 34 est plutôt limoneux et se pétrit en une masse collante et flasque, difficile à mouler, surtout pour des briques creuses.

Le mélange employé à la fabrication des briques cuit en une bonne couleur rouge, et prend presque une dureté d'acier et une bonne sonorité au cône 010. Au cône 06, on obtient encore de meilleurs résultats en couleur et en dureté. Au cône 03, la couleur tourne à un franc rouge foncé, et la brique est presque entièrement imperméable.

Des échantillons 32 et 33, nous façonnâmes des tuyaux de drainage agricole de 3 pouces, à la presse à main. Les qualités de pétrissage des argiles ressortent bien au cours de ce procédé, les tuyaux sortant de la filière uniformes et droits. Ces tuyaux cuits au cône 07 sont résistants et sains. Ces essais montrent qu'en préparant l'argile soigneusement, et en la cuisant au degré de dureté requis, on pourrait en fabriquer des tuiles ou des tuyaux de drainage, d'une qualité exceptionnelle.

Ces argiles sont impropres à la fabrication de briques pressées à sec ou de produits vitrifiés.

Il y a quelques années, une compagnie désignée du nom de "Crown Pressed Brick Co.," fit une grande installation à Ormstown, que l'on abandonna subséquemment. On y avait monté des machines en terre molle et au moulage à sec, une galerie de séchage à vapeur, 4 fours à cuire multiples, à flamme descendante et 5 fours ordinaires à flamme montante.

L'installation coûteuse de séchage à vapeur fut un insuccès complet, car on ne peut sécher rapidement sans pertes considérables. Il faut ajouter de 15 à 20 pour cent de sable avant de pouvoir hâter quelque peu le séchage. Les briques employées à la construction du groupe de beaux bâtiments du collège Macdonald à Sainte-Anne, provinnent des briqueteries d'Ormstown.

Un échantillon moyen de l'argile, prélevé à la glaisière de M. Alex. Mills, donna, à l'analyse, les résultats suivants:—

Silice	62·17
Alumine	19·34
Oxyde de fer	4·0
Chaux	4·14
Magnésie	2·90

Alcalis	n.d.
Trioxyde de soufre	0·18
Perte au feu	4·35

COMTÉ DE SAINT JEAN.

La plus grande partie de ce comté est une plaine unie, dont le sous-sol est constitué par de l'argile d'origine marine. Cette argile affleure à la surface sur des superficies considérables; mais, cependant, en quelques endroits, de légères ondulations indiquent la présence de sables et de graviers. A la station de l'Acadie, sur la ligne du chemin de fer Canadien du Pacifique, l'épaisseur d'argile atteint 41 pieds, et, à l'usine de la compagnie "Standard Clay Products," elle est de 30 pieds environ. A l'Acadie, à 6 ou 10 pieds au-dessous de la surface, où l'argile est rougeâtre plutôt que grise comme en général, on trouve une grande abondance de coquilles marines fossiles.

St-Jean.

L'argile de surface est largement utilisée aux usines de la "Standard Clay Products", situées sur le chemin de fer Canadien Pacifique, à un mille environ à l'ouest de la ville de Saint Jean (pl. XXII A).

Cette argile est mélangée avec une certaine proportion d'argile réfractaire importée du Nouveau-Jersey, et on en fabrique des tuyaux de terre cuite à égouts. On ajoute au mélange une certaine quantité de matière inerte, des tuyaux de rebut broyés, pour réduire le retrait. L'argile est détachée ou labourée à l'aide de herses à disques, puis elle est ramassée en tas par des racleurs à cheval (pl. XV A). Elle est transportée en tombereau aux hangars d'emmagasinage où on la laisse sécher. Le mélange d'argile ordinaire et de terre réfractaire est intimement pétri dans des meules à voie humide. La pâte est montée aux presses à tuyaux d'égouts, dont on fait de diverses grandeurs. Les pièces spéciales, comme les coudes et les formes en T et Y, sont fabriquées à la main dans des moules de plâtre. Les tuyaux en sortant des presses, sont disposés sur des aires

de séchage. On les cuit dans des fours circulaires à tirage par le bas, et on les vernisse au sel marin par le procédé ordinaire à la température du cône 2 (2138°F.)

Les produits de cette usine trouvent des débouchés partout, et on en expédie jusqu'à Winnipeg. Une bonne proportion de ces tuyaux vont à Toronto, mais la plus grande partie de la production est utilisée à Montréal et à Ottawa.

Nous prélevâmes un échantillon à cette glaisière pour en faire l'essai. C'est l'argile ordinaire d'un gris plus ou moins foncé, fort plastique, si largement répandue dans la région. Elle est à grain très fin et onctueuse lorsqu'elle est humectée; elle passe entièrement au tamis de 200 mesh.

Sa composition, d'après une analyse chimique par W. S. Bishop, est comme il suit:—

Silice	60·20
Alumine	21·68
Oxyde de fer	4·05
Magnésie	2·80
Chaux	2·00
Potasse / Soude	3·32
Perte au feu	3·97

Il faut 27 pour cent d'eau pour la détremper en pâte pouvant se travailler. Elle est dure au pétrissage, fort plastique, et collante lorsqu'elle est humide. Elle sèche difficilement, et quoique l'on parvienne à la sécher très lentement, elle se fendille fort lorsque l'on hâte quelque peu. Le retrait au séchage est de 8 pour cent. Les pièces d'essai cuisent en une dureté d'acier, en un rouge pâle au cône 010, avec un retrait au feu de 1·5 pour cent et une absorption de 12·4 pour cent. Cuite au cône 03, le retrait au feu est de 6·6 pour cent, la couleur tourne au rouge foncé ou au brun, et le corps est vitrifié. Les pièces s'amollisent au cône 1 et coulent au cône 2.

A cause de la finesse de son grain et des impuretés qu'elle renferme qui agissent comme fondant, cette argile ne peut être portée à un degré élevé de température, et elle est impropre à la fabrication de produits vitrifiés. Mélangée à un tiers de son

poids d'argile réfractaire, on l'emploie à la fabrication de tuyaux d'égouts. L'addition d'argile réfractaire facilite le séchage, et, durant la cuisson, elle tient lieu de squelette infusible qui aide les tuyaux à retenir leur forme et leur permet de supporter la température nécessaire à la glaçure au sel marin. Les tuyaux qui sont fabriqués à cette usine ont un corps rougeâtre vitrifié généralement sain et sans pailles qui prend une glaçure uniforme brun foncé.

A l'intersection des deux lignes de chemin de fer, un peu à l'ouest de la ville, il y a une briqueterie abandonnée. On y fabriquait des briques ordinaires, mais à cause des difficultés que l'on éprouvait au séchage de l'argile, les opérations furent de peu de durée.

En employant un mélange de deux tiers d'argile et un tiers de sable, on peut en fabriquer de la brique, car le sable prévient le fendillage et réduit considérablement le retrait au séchage. Mais il n'existe pas de dépôt de sable dans les environs immédiats de la briqueterie.

Nous donnons dans un chapitre subséquent les résultats d'une série d'essais de cette argile, avec addition de petites proportions de chaux, de dolomie et de schistes talqueux. Ces essais intéresseront les fabriquants de briques, de blocs creux et de tuiles.

COMTÉ DE MISSISQUOI.

La plus grande proportion de la partie ouest de ce comté est accidentée et consiste en hauteurs d'une altitude plus élevée que celle à laquelle se trouvent généralement les argiles stratifiées sans cailloux. Dans les plus profondes des vallées qui séparent les mamelons, on trouve des lambeaux de dépôts stratifiés, mais ils consistent en général en sables et graviers. Dans la partie est du comté, d'une altitude relativement peu élevée, on trouve de l'argile à blocaux, et des restes de sables et de graviers, mais on n'y rencontre que rarement de l'argile stratifiée sans cailloux. Dans les comtés voisins de l'est, Iberville et Rouville, on trouve de grandes étendues couvertes d'argile; mais ce sont là des régions basses qui font partie de la plaine de la vallée du Saint-Laurent.

Farnham.

Les matériaux que l'on trouve le long de la rive ouest de la rivière Yamaska, en aval de cette ville, consistent en argiles glaciaires à cailloux, une couche mince d'argile stratifiée et un sol sableux, formant un manteau superficiel d'une épaisseur totale de 10 à 12 pieds. Il semble exister deux argiles glaciaires distinctes, dont l'une au pied de la coupe, renferme des blocs assez gros, et la seconde, qui la surmonte, est une argile gris foncé, dure et compacte, contenant des petits cailloux et du sable grossier, mais pas de gros blocs.

Nous fîmes l'essai d'un petit échantillon de cette argile avec les résultats suivants:—Argile très sableuse, et contenant quelques petits cailloux; additionnée de 18 pour cent d'eau, elle donne une pâte assez plastique, séchant facilement et se travaillant bien. Le retrait au séchage est de 3·6 pour cent.

Les pièces d'essais cuites à la température du cône 010 prennent une couleur rouge pâle et un corps résistant dont l'absorption est de 14·5 pour cent. L'argile contient des particules de chaux, et les pièces d'essais cuites à cette température, se désagrégèrent, en étant exposées à l'air. Au cône n° 03, on obtient un corps d'une dureté d'acier, et cette température plus élevée prévient ce défaut, car la chaux est en partie fondue et absorbée par l'argile. On pourrait donc, en toute sûreté, employer des briques cuites à cette température. L'argile s'amollit au cône 1 et fond au cône 2.

On peut en fabriquer une bonne brique de construction sans addition de sable. Il faut se servir d'un broyeur pour réduire les cailloux, et pour obtenir une bonne brique résistante, on devra cuire dans des fours continus ou à flamme descendante.

Il y a quelques années, on exploitait une petite briqueterie à 1½ mille au nord-ouest de la ville, entre la voie du chemin de fer du Vermont Central et la rivière Yamaska, mais elle est actuellement abandonnée. On s'y servait d'une argile de surface, brune ou grise, hautement plastique, semblable à celle de Saint Jean que nous avons décrite plus haut. Cette argile recouvre une argile glaciaire pierreuse, et elle ne semble pas être très épaisse.

COMTÉ DE VERCHÈRES.

La surface de ce comté présente une plaine argileuse presque parfaitement plane, bordée à l'ouest par le fleuve Saint-Laurent et par la rivière Richelieu à l'est. Parfois de légères ondulations indiquent la présence de bandes ou de bas mamelons de graviers et de cailloux; mais on trouve généralement, immédiatement au-dessous de la couche de sol, de l'argile dure, brune et sans cailloux.

Varennes.

En 1913, la "Mount Royal Brick Company" installa à Varennes une grande briqueterie. On a monté dans cette usine les machines de modèles les plus récents pour manier les matières premières, et pour la fabrication, sur une grande échelle, des briques découpées à la machine, pour répondre aux besoins de la construction dans la ville de Montréal.

Deux machines à pâte dure, à doubles rubans d'argile, et des sécheurs chauffés à chaleur perdue d'une capacité de 1,250,000 briques, et des fours système Haigh, à couverture mobile, constituent l'installation principale. L'usine est montée pour une production de 300,000 à 500,000 briques par jour.

Cette briqueterie est située sur le chemin de fer Quebec, Montreal et Southern, près de la station de Varennes, à 20 milles à l'est de Montréal. Des sondages faits par la compagnie donnèrent 24 pides d'argile sans atteindre le fond du dépôt.

Les 3 ou 4 pieds supérieurs de l'argile sont de couleur brune, provenant des influences atmosphériques; plus bas, elle est gris-bleu. Le dépôt est d'une structure massive, presque sans indices de stratification, mais les plans de jointage verticaux sont très prononcés au sommet. L'argile ne contient ni cailloux, ni fossiles, quoiqu'elle soit très probablement d'origine marine.

Nous en prélevâmes un échantillon pour en faire l'essai. L'argile séchée et pulvérisée requiert une addition de 32 pour cent d'eau pour la détremper. Elle forme alors une pâte excessivement plastique, onctueuse et difficile à pétrir. Elle retraite fort au séchage, et se fendille, même à une température de 65°F.

Nous moulâmes une brique grandeur naturelle d'un mélange de deux-tiers d'argile et d'un tiers de sable. Le sable réduit notablement le retrait, mais la brique se craquela au séchage lent à 65°F.

Comme il ne semble pas possible de travailler cette argile, même en y ajoutant 33 pour cent de sable, nous fîmes une série d'expériences pour déterminer l'effet d'un traitement initial de chauffage avant l'emploi. Les résultats sont présentés au cours d'un chapitre subséquent.

COMTÉ DE RICHELIEU.

La plus grande partie de ce comté, comme celle de Verchères, présente une plaine absolument unie, dont la surface est constituée par des argiles et des sables. Il existe de larges développements de sable le long de la ligne du chemin de fer Québec, Montreal et Southern, et le long des rives de la rivière Richelieu, près de Sorel. Les dragues qui opèrent dans le Saint-Laurent, vis-à-vis l'embouchure de la rivière Richelieu, ont travaillé dans un fond de sable jusqu'à une profondeur de trente pieds. Les dépôts d'argile sont exploités en divers endroits le long de la rivière Richelieu, et on a installé des petites briqueteries à Saint Roch, Saint Ours et Sorel. Nous ne fîmes pas d'essais de ces argiles, car elles sont identiques à celles des comtés adjacents que nous avons déjà décrites.

COMTÉ D'YAMASKA.

Les sables et les argiles sont à peu près également distribués sur la surface plane du comté d'Yamaska. Il y a de grandes superficies de sable entre les rivières Yamaska et Saint François, tandis qu'il y a prédominance d'argile entre les rivières Saint François et Nicolet.

La série la plus complexe de dépôts pléistocènes relevée dans toute la province de Québec, est exposée au jour sur les rives de la rivière Saint François, sur une distance de plusieurs milles au-dessus de Pierreville. La rivière et son petit affluent ont découpé, à travers ces dépôts, des tranchées profondes et à parois escarpées, qui atteignent [illegible] soixante pieds (pl. XV B.) Dans les diverses coupes [illegible] (fig. 8), on observe

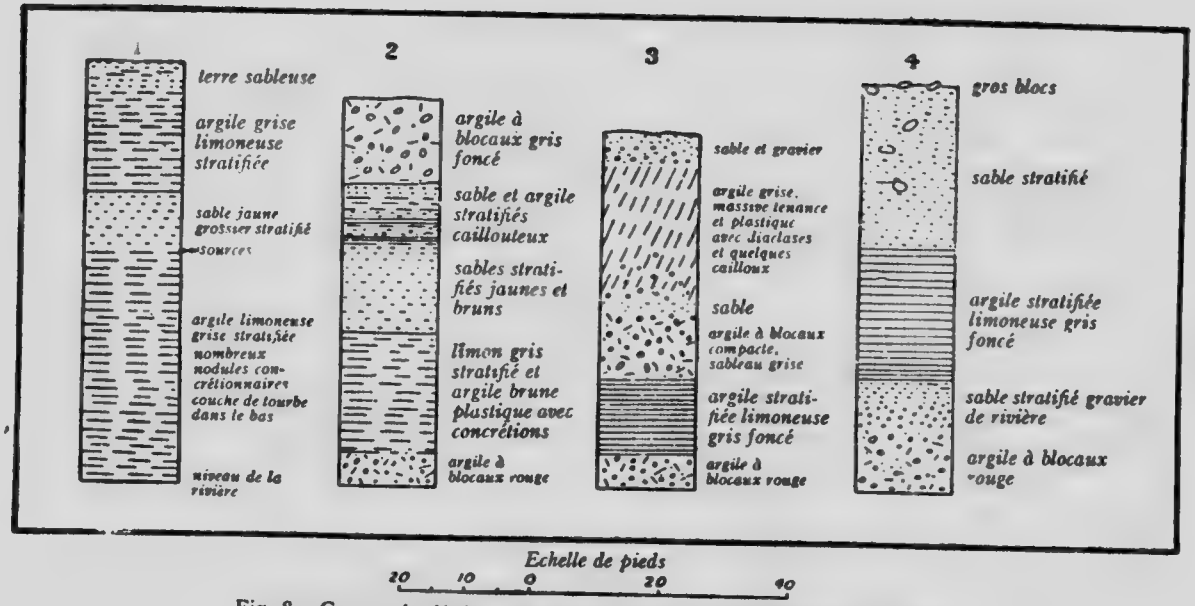


Fig. 8. Coupes de dépôts pléistocènes le long de la rivière Saint François, comté de Yamaska, du niveau de la rivière au sommet de la berge.

1. A un mille environ au sud de Pierreville.
2. Près de l'embouchure de la rivière aux Vaches.
3. A environ 4 milles au sud de Pierreville.
4. A environ 5 milles au sud de Pierreville.

plusieurs dépôts d'argile sans cailloux, qui varient entre l'argile massive grasse, éminemment plastique, et une argile maigre, sableuse stratifiée. Elles diffèrent également quant au pétrissage et au séchage; mais elles ont ce point en commun qu'elles ne sont propres qu'à la fabrication de briques rouges ordinaires ou de tuyaux de drainage agricole. Quelques-unes de ces argiles sont recouvertes d'une forte épaisseur de drift et ne sont pas accessibles à l'exploitation tandis que d'autres affleurent à la surface. La présence d'une argile à blocaux supérieure et une inférieure, indique qu'il y a eu deux périodes d'action glaciaire dans cette région. Nous n'avons pas déterminé si ces deux dépôts doivent leur origine à deux avancements d'une seule nappe glaciaire ou à deux glaciers d'origines distinctes. L'argile à blocaux inférieure emprunte, en partie, la nature de la roche sous-jacente sur laquelle elle repose, car elle est rouge et repose sur les schistes du Médina, de même couleur, tandis que l'argile supérieure est généralement de couleur gris foncé.

Saint-François-du-Lac.

Il existe deux petites briqueteries en opération sur la rive ouest de la rivière Saint François, à un mille au sud de la station de Saint-François-du-Lac, sur le chemin de fer Quebec, Montreal et Southern. Elles appartiennent à MM. E. Mondou et Louis Côté respectivement.

La terre dont se sert M. Mondou, provient d'une excavation pratiquée dans la berge d'un petit cours d'eau, et on la monte à la machine qui est située au sommet du banc d'argile. La coupe exposée montre de 15 à 20 pieds d'une argile stratifiée gris-bleu, recouverte par une partie oxydée ou rouillée épaisse de neuf pieds, qui renferme des traînées et des rubans de limonite. On ajoute du sable à l'argile avant le moulage, mais malgré celà, on éprouve des difficultés au séchage, car les briques vertes se fendillent sous l'action des vents chauds. On ne fait que des briques au procédé en terre molle. On les cuit en meules en employant comme combustible du bois des environs.

La briqueterie qui appartient à M. Côté, se trouve à la base d'un banc d'argile grise stratifiée, plutôt sableuse (pl.

XVI A). Cette terre est abattue à proximité de la machine à briques; cette dernière est actionnée par un cheval, les briques sont séchées sur le carreau et cuites en meules. Presque toute la production de ces deux briqueteries, qui varie entre 1 et 2 millions de briques par année, est expédiée à Montréal.

Pierreville.

Nous prélevâmes un échantillon sur un dépôt non exploité qui est situé à un mille au sud du village de Pierreville. L'argile est exposée au jour dans une coulée près du grand chemin; elle n'est pas recouverte, et a une couleur gris pâle lorsqu'elle est sèche. On n'observe pas de signes de stratification dans le dépôt, mais les plans de jointage verticaux, ou diaclases, sont fort prononcés (pl. IX), et elle semble être libre de cailloux.

Il faut 32 pour cent d'eau pour détremper cette argile; elle est fort plastique, difficile à pétrir et assez collante, quoiqu'elle renferme une assez forte proportion de sable grossier. Elle se fendille légèrement au séchage lent, avec un retrait à l'air de 8·5 pour cent. Elle cuit en un corps dur, rouge au cône 010, avec un retrait au feu de un pour cent et une absorption de 16·5 pour cent. Le retrait à la température du cône 03 est excessif et les pièces se vitrifient. Elles s'amollissent et se déforment au cône 1.

En y ajoutant 25 pour cent de sable, cette argile se pétrit mieux et sèche plus facilement. Le retrait à l'air en est aussi réduit à 6·5 pour cent, et le retrait au feu est nul au cône 010. Nous fîmes des tuyaux de drainage de trois pouces de ce mélange dans une presse à bras. Comme l'argile est collante, les pièces ne sortent pas de la filière avec une surface lisse, mais ont, au contraire, une apparence rugueuse. L'argile étant dure, il serait difficile, en pratique, de faire un mélange uniforme sans un long malaxeur.

Yamaska Est.

Dans une briqueterie installée en cette localité, on fait des briques ordinaires, en se servant d'une argile stratifiée bleue qui se trouve sur la rive Est de la rivière Yamaska. On utilise environ 15 pieds de la partie supérieure du banc. L'argile est

interstratifiée avec de minces couches sableuses, et elle est recouverte de deux à trois pieds de sable. De fortes et fréquentes pluies, durant la campagne de 1912, avaient détrempé l'argile qui était pas trop humide pour que l'on puisse la mouler aisément, et les briques avaient une tendance à se déformer lorsqu'on les sortait du moule pour les étendre sur l'aire de séchage. Les argiles sableuses de cette nature ne se manient pas aussi facilement que les argiles plastiques et résistantes, surtout lorsqu'il y a excès d'eau.

COMTÉ DE NICOLET.

Une grande superficie, dans la partie sud-ouest de ce comté, est couverte d'un manteau d'argile. Les rives de la rivière, près de la ville de Nicolet, qui ont une hauteur de cinquante pieds, sont composées presqu'entièrement d'argile; seuls les deux ou trois pieds supérieurs sont de sable ou de terre arable. Les diverses coupes exposées au jour sur les bords des rivières Nicolet et Bécancour, et des autres petits cours d'eau, montrent une argile massive, brune, résistante et collante, sans stratification dans la partie supérieure, mais recoupée par des plans de jointage verticaux. Elle a un caractère uniforme sur toute son épaisseur, et semble être entièrement libre de cailloux, même des plus petits. Nous n'y trouvâmes aucun fossile, mais il est probable qu'elle est d'origine marine.

Nous prélevâmes un échantillon sur les berges de la rivière Nicolet, au nord du pont du chemin de fer. Il y a quelques années, on exploitait à cet endroit une petite briqueterie, mais on n'y travaille plus depuis assez longtemps.

Il faut y ajouter 32 pour cent d'eau pour pouvoir la pétrir. Elle est très plastique, assez collante et difficile à travailler. Son retrait au séchage est de 9 pour cent, ce qui est trop élevé, et elle se fendille en séchant.

A la cuisson, les pièces prennent un corps rouge, d'une dureté d'acier au cône 010, avec un retrait au feu de 1·5 pour cent et une absorption de 14·8 pour cent. Cuite au cône 08, la couleur devient brune, le corps se vitrifie, mais le retrait au feu atteint 10 pour cent, ce qui est excessif.

Pour la fabrication de briques, il faudrait y ajouter un poids égal de sable, mais cette proportion affaiblirait par trop la force de résistance, à moins de cuire à une température élevée. Les briques insuffisamment cuites ne pourraient être employées.

On pourrait en fabriquer des tuyaux de drainage agricole en employant un mélange de deux-tiers d'argile et d'un tiers de sable, car à cause des parois relativement minces de ces pièces, le séchage pourrait se faire plus facilement que pour les briques.

Des échantillons de tuyaux de trois pouces, faits d'un tel mélange, donnèrent de bons résultats; ils sont durs et sains lorsqu'ils sont cuits au cône n° 010, et beaucoup plus résistants quand la température est portée au cône 06.

Des essais effectués sur un échantillon de l'argile qui repose sur les schistes de Médina, sur la rive de la rivière Nicolet, à Sainte Monique, donnèrent virtuellement les mêmes résultats que ceux effectués sur l'argile de Nicolet.

COMTÉ DE LOTBINIÈRE.

La majeure partie de ce comté, entre le chemin de fer Intercolonial et le fleuve Saint-Laurent, est une plaine non accidentée, dont la surface est constituée de dépôts de sables, de graviers, d'argile ou de tourbières.

Le long du fleuve Saint-Laurent, entre la pointe Platon et la frontière Est du comté de Nicolet, soit une distance de 16 milles, on observe une grande superficie d'argile stratifiée. Nous ne pûmes nous assurer de la largeur de ce dépôt à l'intérieur des terres, car un manteau épais de sable et de gravier recouvre l'argile à une courte distance du fleuve.

Deschaillons.

Une grande partie de la production de briques ordinaires de la province de Québec est centralisée à cet endroit, où on voit 15 briqueteries installées sur une étroite lisière qui se déroule entre le fleuve et le pied d'un escarpement d'argile (pl. XVI B). La hauteur totale de ce banc varie entre 75 et 100 pieds, constituée par de l'argile stratifiée et du sable, qui contient des cailloux et des blocs vers le sommet. La fig. 9 donne une coupe

générale des dépôts. L'argile est bien stratifiée en couches d'un demi-pouce environ, qui sont séparées par de minces lits de sable plus ou moins grossier. Vers la base, la couleur est bleu-gris, tandis que les couches du sommet sont d'un rouge brun, avec des filets couleur de cendres. La partie argileuse du dépôt semble être entièrement libre de cailloux. Le sable qui repose sur l'argile (pl. VII A) est oxydé, d'un grain assez grossier bien stratifié en couches distinctes et parfois montrant des indices de stratification oblique.

(a) sable et limon stratifiés, avec galets; (b) argile stratifiée; (c) sables stratifiés

Fig. 9. Coupe des dépôts pléistocènes à Deschaillons, comté de Lotbinière.

Le caractère de l'argile diffère de celui des argiles de bas niveaux observées sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, et elle semble avoir une autre origine que celles-ci. Nous fîmes les essais suivants sur des échantillons prélevés à cet endroit: nous n'ajoutâmes pas de sable à l'argile.

L'argile bleue inférieure (échantillon nº 74) requiert 30 pour cent d'eau pour la détremper. Elle se pétrit en une masse mollasse peu plastique. Le retrait au séchage est de 7 pour cent.

L'argile supérieure brune ou rougeâtre (échantillon nº 75) requiert 25 pour cent d'eau pour la détremper. Elle est plus plastique et forme une pâte plus facile à manier que l'argile bleue. Son retrait au séchage est de 6 pour cent. Les deux argiles peuvent supporter une température de séchage de 150°F. et la brique qui en est moulée sèche en 24 heures. C'est là un avantage que possèdent peu des argiles pléistocènes de la province de Québec.

Les résultats à la cuisson sont les suivants:—

No. de l'échant.	Cône Temper.	Retrait au feu	Absorption
74.....	010	1·7	18·2
	06	2·0	16·6
	03	.....	0·0
	1	amollit	.....
75.....	010	1·0	16·6
	06	1·5	13·2
	03	9·7	0·0
	1		

On peut classer ces argiles comme étant parmi les meilleures de la province de Québec pour la fabrication de briques ordinaires; elles cuisent en un corps dur, rouge et sonore au cône n° 010, et deviennent plus compactes et d'un rouge plus foncé à la température du cône n° 06.

L'argile supérieure, cuite à une température élevée, est propre à la fabrication de tuyaux de drainage agricole, et les pièces de cette nature moulées au laboratoire donnèrent des résultats satisfaisants sous tous les rapports.

L'analyse chimique d'un échantillon composé de parties égales des deux argiles, donna les résultats suivants:—

Silice.....	61·9
Alumine.....	21·08
Oxyde de fer.....	5·72
Chaux.....	3·62
Magnésie.....	2·44
Potasse / Soude	0·32
Trioxyde de soufre.....	0·12
Perte au feu.....	3·39
Humidité.....	1·00

En pratique, pour la fabrication des briques, on abat les deux argiles à la pioche et on les met dans des fosses de détrempage; on y ajoute un peu de sable et de l'eau en quantité suffisante pour le pétrissage. On laisse l'argile dans ces fosses pen-

dant toute une nuit, et le lendemain on la mène en brouettes aux machines à mouler. On ne se sert ni de broyeurs ni de malaxeurs. Au fur et à mesure que les briques vertes sortent de la machine, on les étend sur des aires nivelées pour le séchage à l'air libre (pl. XVI B). Durant la saison d'été, le séchage se fait en 5 jours. L'argile inférieure a plus de retrait que l'argile brune, et lorsque l'on emploie un mélange avec un excès d'argile bleue, on fait le moulage dans des moules légèrement plus grands. La cuisson se fait en meules, au bois mou, de la pruche et de l'épinette, venant de Gentilly. On préfère le bois mou au bois dur, car il donne une flamme plus longue et la chaleur atteint plus facilement le sommet des meules.

Il y a à Deschaillons une quinzaine de briqueteries qui fabriquent de 15,000 à 20,000 briques chacune par jour durant la campagne, de la fin du mois d'avril au 1er octobre. Après cette date, les conditions atmosphériques sont par trop incertaines pour le séchage.

La production toute entière de cette localité est expédiée à Montréal et à Trois Rivières dans des goëlettes, à un prix de transport de $1.75 par mille briques.

On y fabrique une bonne brique rouge ordinaire par le procédé en terre molle, mais on pourrait notablement en améliorer la qualité en pétrissant l'argile dans des malaxeurs, et en la passant dans des meules à rouleaux. On pourrait fabriquer une brique plus résistante et de plus belle apparence.

COMTÉ DE RICHMOND.

Ce comté se trouve entièrement compris dans une région constituée par un plateau élevé à surface accidentée, avec des dépôts de surface qui consistent principalement en argile à blocaux, en sable et en graviers. Sur les terrasses supérieures le long de la rivière Saint François, on observe des petites aires d'argile relativement libre de cailloux. (Fig. 10.)

Richmond.

Un dépôt d'argile de cette nature, exploitée à la briqueterie de M. Proulx, se trouve sur une terrasse à une altitude de quel-

ques centaines de pieds au-dessus du niveau de la ville de Richmond. Ce dépôt diffère de tous ceux que nous avons examinés

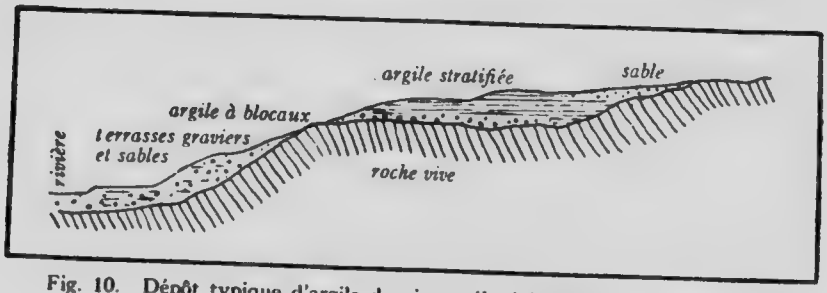


Fig. 10. Dépôt typique d'argile de niveau élevé à Ascot et à Lennoxville, comté de Sherbrooke.

jusqu'ici dans la province de Québec. Il semble être d'origine glaciaire et les matériaux qui le composent sont distribués d'une manière irrégulière. Nous donnons ci-dessus une coupe générale du dépôt:—

	Pieds	Pouces
Sol de surface	0	6
Argile glaciaire brune, sableuse	2	6
Sable	0	6
Argile gris-verdâtre et sable fin	1	0
Argile glaciaire brun rouge,	3	0
Argile gris-bleuâtre stratifiée, contenant des matières concrétionnaires	20	0 (?)

Les argiles glaciaires brunes contiennent des particules argileuses de schistes, provenant des roches sous-jacentes, ainsi que des petits cailloux roulés.

On exploite le dépôt d'argile jusqu'au sommet de l'argile bleue; on n'emploie pas cette dernière qui contient des nodules concrétionnaires très durs, ressemblant à des cailloux.

Le mélange usité donne une assez bonne brique rouge. Celles qui sont soumises à une température élevée sont franchement sonores. La plus grande partie des produits fabriqués est expédiée à Montréal. On pourrait en améliorer la fabrication en passant l'argile dans des broyeurs à cylindres qui

réduiraient les mottes d'argile et pulvériseraient les cailloux. Avec un appareil de ce genre, on pourrait se servir d'une certaine proportion d'argile bleue inférieure, car on pourrait alors éliminer ou broyer les nodules.

COMTÉ DE SHERBROOKE.

Les dépôts superficiels que l'on trouve dans le plateau élevé accidenté de cette région sont généralement composés d'argile à blocaux, de sables et de graviers; les argiles libres de cailloux ne se trouvent qu'en dépôts de faible superficie. Un examen des matériaux des environs de la ville de Sherbrooke ne mirent en lumière aucun dépôt exploitable d'argile, quoique nous ayons observé quelques petits lambeaux analogues à ceux représentés dans la coupe de la figure 10. Entre la gare du chemin de fer Canadien du Pacifique et le pont du chemin de fer qui traverse la rivière Magog, on voit sur le côté sud de la voie une couche d'argile stratifiée, gris-foncé, sableuse, épaisse de 3 à 4 pieds, surmontant de l'argile à blocaux. Cette argile renferme des fragments des schistes environnants et quelques cailloux roulés. Pulvérisée et additionnée de 19 pour cent d'eau, cette substance possède une plasticité suffisante. Elle sèche rapidement avec un retrait de 5 pour cent et donne les résultats suivants à la cuisson:—

Cône Séger	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·0	12·5	rouge
06	1·0	9·0	rouge foncé
03	4·7	4·0	brun
1	Amollit		

Cette argile cuite au cône 010 donne une bonne brique rouge, d'une franche couleur rouge, et possédant une dureté d'acier. Au cône 06, on obtient une brique dure et compacte, propre à la construction d'égouts ou autres travaux de maçonnerie souterraine. Il faudrait passer l'argile aux rouleaux

broyeurs pour pulvériser les cailloux; d'un autre côté, le volume du dépôt ne semble pas être suffisant pour en justifier l'exploitation.

Lennoxville.

La briqueterie de la "Eastern Townships Brick Company" (pl. XVII A) est située près de la voie de garage de Webster, sur le chemin de fer Canadien du Pacifique, à 1½ mille de Lennoxville. C'est une des usines les plus importantes de la province pour la fabrication de briques ordinaires. Le dépôt d'argile qui y est exploité est situé sur un plateau élevé, à une altitude qui est à peu près à la cote limite des argiles à briques dans la province.

Ce dépôt comprend deux parties, une argile supérieure épaisse de 9 à 12 pieds, qui tourne au brun à une teinte rouillée sous l'influence atmosphérique, et une argile inférieure gris-foncé. Elle se trouve, sur toute l'épaisseur, stratifiée en lits d'un demi-pouce à un pouce, séparés par de minces couches de sable. La partie supérieure libre de cailloux, mais dans la partie sous-jacente, on observe des nombreux nodules concrétionnaires.

Le dépôt a une puissance totale de 35 pieds. Il est recouvert par quelques pieds de sable et de gravier, et repose tant sur de l'argile à blocaux que sur la roche vive. La coupe-croquis, fig. 10, donne les rapports entre eux de ces matériaux.

Pour la fabrication des briques, on exploite toute l'argile du dessus et environ deux pieds de l'argile inférieure. On attaque le front de taille à la pelle à vapeur, qui dépose l'argile dans des wagonnets sur rails, pour la transporter à l'usine. On sèche les briques en 48 heures dans un sécheur à chaufferie dont la température est de 120°F. à une extrémité et de 190°F. à l'autre.

La cuisson se fait dans un four continu chauffé au gaz pauvre. Ce four fut le premier de ce genre installé au Canada et, jusqu'à présent, il est le seul en opération dans la province de Québec. On a aménagé des magasins à argile pour éviter le chômage lorsque la glaisière est gelée ou que l'argile est trop détrempée par les pluies pour le moulage.

Nous fîmes les essais suivants.—L'échantillon fut prélevé de façon à représenter la moyenne de l'épaisseur du banc d'argile employée à la briqueterie. Il faut une addition de 24 pour cent d'eau pour la détremper en une pâte pétrissable. Sa plasticité est moyenne seulement, et à cause de son caractère sableux, la pâte est plutôt "courte", surtout si il y a quelque peu excès d'eau. On peut sécher rapidement sans crainte de craquelures, le retrait au séchage étant de 5 pour cent. Cuites au cône 010, les pièces ont un corps poreux, mais dur, d'un rouge pâle, sonore, sans retrait au feu, et une absorption de 13·6 pour cent. A cette température, on obtient une bonne brique rouge de construction, et c'est à peu près le degré limite de cette argile pour la fabrication de briques ordinaires.

Cette usine ne fabrique qu'au procédé en terre molle; les briques sont de couleur plus pâle qu'en général. Il est probable que c'est l'effet de la cuisson au gaz, qui ne produit pas une couleur aussi foncée que la cuisson au charbon. Les briques cuites dans les parties supérieures des chambres du four continu sont les meilleures, car celles des parties inférieures sont souvent insuffisamment cuites.

Nos essais de cette argile indiquent qu'elle est propre à la fabrication de tuyaux de drainage agricole; les pièces de cette nature sont saines et résistantes. Mais il faut doser soigneusement la quantité d'eau pour pétrir la pâte, et on ne peut employer pour cette fabrication que la partie supérieure du banc d'argile. Il faut chauffer au cône 06, soit à une température de 1850°F.

Ascot.

La briqueterie de M. Loomis est située à cet endroit. Le gisement d'argile exploité pour la fabrication de briques (pl. XVII B) se trouve sur une terrasse élevée qui domine la rivière Saint François. L'argile est en lits stratifiés, entre lesquels sont fréquemment intercalées des couches de sable plus ou moins gros. Elle semble être libre de cailloux. La partie supérieure du dépôt est de couleur brune ou jaune, due aux influences atmosphériques; la base a une couleur dominante grise. L'épaisseur varie entre 10 et 35 pieds; le gisement repose sur des

graviers et de l'argile à blocaux, et il est recouvert d'une couche de un à trois pieds de sable jaune.

L'argile relève du type général des dépôts des niveaux élevés, du genre représenté par le croquis fig. 10.

Un échantillon prélevé sur la partie supérieure de ce dépôt donna à l'essai les résultats suivants:—Il faut 26 pour cent d'eau pour en faire une pâte pétrissable, et elle se travaille assez facilement en une masse plastique, mais perd sa consistance avec un faible excès d'eau.

On peut sécher rapidement. Le retrait au séchage de petites pièces d'essai est de 6 pour cent, mais une brique moulée de dimension ordinaire n'accusa que 4 pour cent. L'argile tourne au rouge franc à la cuisson, et prend une dureté d'acier au cône 010 sans retrait au feu; l'absorption est de 16 pour cent. Cuite à la température du cône 06, le retrait au feu est de 3 pour cent et l'absorption est de 10 pour cent. Au cône 03, l'argile est surcuite et le retrait au feu est excessif; elle s'amollit au cône 1. On obtient les meilleurs résultats à la température du cône 08, soit une température dépassant un peu 1800°F.

Le dépôt possède les mêmes caractéristiques que celui qui est exploité à Lennoxville, mais il n'est pas aussi sableux, conséquemment l'argile cuit en un corps plus dense à une température plus basse. L'argile de la partie supérieure du dépôt est propre à la fabrication de tuyaux de drainage agricole.

A l'usine d'Ascot, on fabrique de la brique rouge ordinaire par le procédé en terre molle; la production est de 40,000 briques par jour. On y prépare l'argile plus soigneusement qu'on ne le fait généralement dans les briqueteries ordinaires; elle passe par un malaxeur et par des rouleaux broyeurs avant le moulage. Les briques vertes sèchent en 3 jours dans des sécheurs artificiels chauffés entre 100° et 140°F. On cuit dans un four continu à 16 compartiments, contenant 30,000 briques chacun (pl. XVII A) qui est le seul chauffé au charbon dans toute la province pour la fabrication de briques au procédé en terre molle. Les produits que l'on en obtient sont excellents comme couleur et comme dureté, et cette brique est une des meilleures de ce genre de toute la province. On expédie à Montréal, à Québec, et à Sherbrooke. On travaille à cette usine pendant

environ 8 mois de l'année; durant la campagne d'été, on moule un surplus de briques vertes, que l'on emmagasine pour cuire, à l'automne, alors que le banc d'argile est trop détrempé par les pluies pour que l'on puisse travailler avec avantage.

COMTÉ DE COMPTON.

Angus.

Le Dr. Chalmers donne un compte-rendu d'une coupe intéressante de dépôts pléistocènes que l'on trouve dans une tranchée du chemin de fer Quebec Central à 3 milles à l'est de la station d'Angus.[1]

La série par ordre descendant est comme il suit:—

	Pieds
Argile à blocaux, graveleuse, contenant des galets striés	3 à 5
Argile grise, fine, fort plastique et stratifiée	12 à 15
Argile à blocaux, épaisseur non déterminée	

D'après cette coupe, il semblerait y avoir eu une période interglaciaire entre deux envahissement glaciaires.

Les dépôts d'argiles à blocaux reposant sur des argiles à briques, libres de cailloux sont de rare occurrence dans la province, mais on en a noté à quelques endroits, énumérés antérieurement dans ce rapport. Au fur et à mesure de l'avancement de l'étude des dépôts de surface, il est probable que d'autres cas seront mis en lumière.

COMTÉ DE BEAUCE.

Les dépôts d'argile de ce comté se trouvent généralement en étendues détachées dans les terrasses fluviatiles le long de la large vallée de la rivière Chaudière, et aussi sur quelques-uns de ses affluents. La plus grande partie des terrasses sont constituées de sable, de graviers ou d'argile à blocaux. Une coupe

[1] Chalmers, R. "Géologie superficielle et dépôts aurifères de la partie sud-ouest de Québec,"—Partie J., Rapport annuel, Com. géol., Vol. X.

d'une terrasse relevée près du confluent de la rivière du Loup montre la présence de deux argiles à blocaux, séparées par une couche d'argile stratifiée sans cailloux (voir fig. 6).

Les argiles que l'on observe le long de la rivière Chaudière sont fort semblables à celles, décrites précédemment, d'Ascot et de Lennoxville. On en fait des petites quantités de briques ordinaires à la jonction de Scott, et à Saint Victor de Tring, deux stations sur le chemin de fer Québec Central.

Saint Joseph de Beauce.

Nous fîmes "examen d'un dépôt d'argile non exploité, situé à 2 milles au sud du village de Saint Joseph, ou à 7½ milles au sud de la jonction de Beauce, sur le fonds de M. T. J. Doyon. Une terrasse à l'est de l'habitation de M. Doyon est recoupée par un petit cours d'eau qui a mis au jour une coupe épaisse de 40 pieds environ (pl. XVIII A) consistant en 1 à 3 pieds de sable jaune et de graviers surmontant de l'argile stratifiée, laquelle semble reposer sur la roche vive ardoisière qui est mise à nu dans le lit du ruisseau.

La partie supérieure du dépôt tourne au brun sous les influences atmosphériques, mais dans la partie inférieure, l'argile a la couleur bleuâtre ordinaire. Elle est stratifiée horizontalement (pl. VIII), et les couches alternent avec de minces lits de sable et de limon. Quelques-unes des couches d'argile ont une couleur primitive rougeâtre ou brune, qui n'est pas due à l'oxydation ou aux influences atmosphériques. Le dépôt ne contient pas de cailloux, mais il renferme de nombreux nodules concrétionnés pierreux, arrondis et de formes symétriques.

Nous prélevâmes deux échantillons pour en faire l'essai, l'un représente les quinze pieds supérieurs, et l'autre étant la moyenne des 20 pieds inférieurs. Nous rejetâmes les nodules qui s'y trouvaient. Le premier échantillon requiert une addition de 29 pour cent d'eau pour le détremper. La masse qui en résulte est assez plastique et onctueuse, mais liquifie facilement avec un léger excès d'eau. On peut sécher la pâte rapidement, avec un retrait de 6 pour cent. Elle cuit en un corps dur d'une couleur rouge pâle, à la température du cône

010, avec un retrait au feu de 2 pour cent, et une absorption de 15 pour cent. Portée à la température du cône 06, les pièces sont plus compactes, mais le retrait est trop élevé. L'argile est surcuite à la température du cône 03 et s'amollit au cône 1. Elle serait propre à la fabrication de briques ordinaires au procédé en terre molle, et on pourrait aussi peut-être l'employer à la fabrication de tuyaux de drainage agricole. A cause de sa nature limoneuse ou sableuse, l'argile inférieure ne se travaille pas aussi facilement que l'argile du dessus. Elle possède une faible plasticité, la pâte ne se tient pas bien, et est difficile à mouler. Elle cuit en un corps assez tendre, d'un rouge pâle, à la température du cône 010, ayant une absorption élevée de 20 pour cent.

Les nombreux nodules qu'elle renferme rendent cette argile presque inutilisable; même en les broyant, l'argile inférieure en contient une trop grande proportion pour que l'on puisse s'en servir à fabriquer des briques.

COMTÉ DE BELLECHASSE.

Dans les environs de Saint Charles, le long de la rivière Boyer, on observe des argiles d'origine marine disposées en terrasses. Ces argiles semblent être restreintes aux niveaux inférieurs de la vallée du cours d'eau, et n'apparaissent pas sur la crête qui court immédiatement au nord, le long de laquelle est construite la voie du chemin de fer Intercolonial; on n'en voit pas non plus sur la crête au sud de la rivière.

Les terrasses le long de la rivière du Sud, tant dans le comté de Bellechasse, que dans Montmagny, contiennent aussi des argiles, mais nous n'en fîmes pas l'examen.

Saint-Charles-de-Bellechasse.

Nous prélevâmes un échantillon d'argile dans une tranchée au sud du pont qui traverse la rivière Boyer, à un mille environ à l'est de la station de Saint Charles. C'est une argile massive bleue, dont la partie supérieure tourne au brun, libre de cailloux et qui renferme une couche fossilifère (coquilles) à 12 pieds de la surface. Cette argile se détrempe sur addition de 27 pour

cent d'eau; elle est très plastique, dure à pétrir, collante et onctueuse. Elle a un retrait élevé, de 8 pour cent au séchage, et se fendille même en séchant lentement. L'addition de 33 pour cent de sable ne corrige pas suffisamment ce défaut.

Le tableau qui suit [illegible] les résultats des essais de cuisson. L'échantillon 128 est [illegible] pure, le n°. 128 A, est un mélange de deux-tiers d'argil[illegible] un tiers de sable:—

	Ech. 128 %	Ech. 128A %
Eau requise	27·0	19·0
Retrait au séchage	8·0	5·5
Cône 010		
Retrait au feu	0·0	0·0
Absorption	15·0	11·0
Cône 06		
Retrait au feu	0·7	0·0
Absorption	14·0	10·0
Cône 03		
Retrait au feu	7·6	4·6
Absorption	0·0	3·4
Cône 1	amollit	

L'addition de 33 pour cent de sable rend l'argile plus maniable au pétrissage et elle sèche mieux; les retraits sont aussi moins élevés. Il est regrettable que le séchage soit aussi défectueux, car à part ce défaut, on pourrait en fabriquer une bonne brique ordinaire. Il est possible qu'en y mélangeant cette proportion de sable, on puisse parvenir à sécher la brique verte en la disposant sur des étagères à claire-voie. Sa couleur rouge est belle et le corps est dur en cuisant au cône 010.

On pourrait utiliser cette argile en la mélangeant aux schistes rouges des environs pour donner à ceux-ci la plasticité qui leur manque. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

En y ajoutant du sable, on peut utiliser cette argile à la fabrication de tuyaux de drainage agricole. Les pièces de cette nature que nous fîmes au laboratoire, d'un mélange contenant 20 pour cent de sable, furent satisfaisants, mais le retrait en est plutôt élevé.

L'analyse suivante fut faite d'un échantillon d'argile prélevé à Saint Charles:—

Silice	60·70
Alumine	18·10
Oxyde de fer	6·61
Chaux	3·06
Magnésie	2·72
Soude / Potasse	1·90
Trioxyde de soufre	0·10
Perte au feu	4·71
Humidité	1·92

COMTÉ DE L'ISLET.

Dans ce comté, nous n'examinâmes que les dépôts d'argile de la station de l'Islet sur le chemin de fer Intercolonial, où trois briqueteries sont installées.

L'argile de cette localité, telle qu'on la voit, dans la glaisière de la compagnie de briques de l'Islet, diffère sensiblement des autres dépôts que nous examinâmes dans la province. Le croquis, fig. 11, donne une coupe de la glaisière.

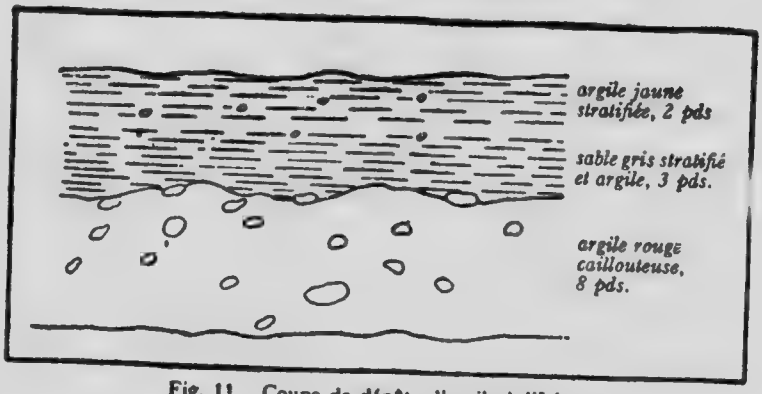


Fig. 11. Coupe de dépôts d'argile à l'Islet.

L'argile du fond est éminémment plastique, dure à pétrir à grain fin, de couleur rougeâtre, sans plans de stratification

ou de jointage. Les cailloux qui y sont empâtés sont des petits blocs roulés, détachés probablement de glaces flottantes, mais nous n'avons pas relevé de couches ou de poches de graviers, généralement fréquentes dans les argiles de cette nature. La surface de ce dépôt sous-jacent est inégale, et il semble avoir été soumis à l'érosion avant le dépôt de l'argile stratifiée qui le surmonte.

Le dépôt supérieur contient des couches sableuses ou limoneuses interstratifiées avec l'argile, et quelques cailloux disséminés. Il ressemble à un dépôt de plaine alluvionnaire. Les deux ou trois pieds du sommet tournent au brun sous les influences atmosphériques, tandis que la partie inférieure est d'un bleu-gris.

Le banc tout entier est utilisé à la fabrication de briques, les diverses argiles sont mélangées dans la proportion où elles se trouvent dans le dépôt. On élimine les plus gros cailloux à la main et on n'ajoute pas de sable.

Nous prélevâmes un échantillon du mélange pour en faire l'essai. Il faut 21 pour cent d'eau pour le détremper; la pâte est plastique et se pétrit facilement. Nous broyâmes l'échantillon entier pour le passer au tamis de 12 mesh, y compris les cailloux qu'il contenait; donc l'essai a été fait sur une pâte beaucoup mieux préparée que dans la pratique ordinaire. Le séchage semble se faire facilement avec un retrait de 5 pour cent. Les essais de cuisson donnèrent les résultats suivants:—

Cône	Retrait au feu %	Abaorption %	Couleur
010	0·0	13·0	rouge pâle
06	0·6	12·0	rouge
03	6·7	0·0	rouge foncé
2	fondue		

Si elle était libre de cailloux, cette argile serait une des meilleures de la province de Québec pour la fabrication de briques. Elle cuit en un corps dur, rouge, d'une bonne sonorité, au cône 010, avec un retrait et une absorption peu élevés. En la

cuisant au cône 06, ou a une température plus élevée, dans un four à flamme descendante, on pourrait en fabriquer des briques à égouts ou pour travaux de maçonnerie souterraine.

L'argile pulvérisée se pétrit en une pâte onctueuse qui, dans une machine à tuyaux, fait des pièces presque parfaitement cylindriques, qui sont saines et résistantes lorsqu'elles sont cuites à une température élevée.

L usine de la Compagnie de Briques de l'Islet, possède un matériel de fabrication bien supérieur à celui de la moyenne des petites briqueteries de la province. On prépare l'argile en la passant dans des rouleaux broyeurs qui pulvérisent les cailloux; puis elle passe dans un long malaxeur qu achève de désintégrer les mottes d'argile. On sèche les briques en étagères à claire-voie; il faut six jours pour compléter cette opération. L'argile semble sécher facilement, mais le surintendant de la briqueterie déclare que lorsqu'un vent chaud et sec souffle, les briques vertes se fendillent parfois. Les cailloux sont souvent la cause de craquelures au séchage, et plus ils sont finement broyés, plus le séchage se fait facilement.

Les cailloux qui sont présents dans l'argile la rendent assez difficile à manier, ainsi du reste, que la dureté de l'argile inférieure; et si on n'exerce pas un grand soin dans sa préparation, la pâte contient trop de fragments de cailloux et de mottes d'argile, qui sont une source de faiblesse dans le séchage et dans la cuisson, et qui réduisent beaucoup la qualité de la brique. Mais cette compagnie réussit à produire une assez bonne brique ordinaire, qui peut favorablement soutenir la comparaison avec toute autre brique en terre molle de la province. On peut se rendre compte de l'importance d'une préparation soigneuse de la pâte, en comparant la brique de cette compagnie avec celle des autres briqueteries locales qui ne font pas usage de rouleaux broyeurs, ni de malaxeurs.

Les trois briqueteries de cette localité produisent 8,000,000 de briques par année. On les expédie principalement à Québec et à Montréal. La campagne de fabrication dure du 20 mai au 20 octobre.

COMTÉ DE TÉMISCOUATA.

Rivière du Loup.

Il y a quelques années, une petite briqueterie était en opération à cet endroit; on y employait le procédé en terre molle. Elle était située près du pont du chemin de fer Témiscouata, qui traverse la rivière à un mille au sud-est de la station. La matière première consistait en un mince dépôt d'argile limoneuse rouge et grise, recouverte de sable et de gravier, et reposant sur de l'argile à blocaux. A cause de sa nature sableuse, la brique que l'on en fabriquait était tendre et poreuse. On laissait passer dans la pâte une assez forte proportion de cailloux qui causaient des inconvénients et des pertes au séchage et à la cuisson.

La briqueterie abandonnée est située sur la plaine alluvionnaire de la rivière, qui n'est pas un endroit favorable, car l'égouttement se fait difficilement et les glaisières sont souvent noyées.

Trois Pistoles.

Au cours de son ouvrage "The Canadian Ice Age", Sir William Dawson s'exprime comme il suit: "A cet endroit, grâce au profond ravin causé par la rivière, et aux tranchées pratiquées pour la construction de la voie du chemin de fer Intercolonial, on voit ici, au jour, l'une des coupes les plus complètes et les plus instructives des dépôts pléistocènes canadiens. Dans une tranchée profonde du chemin de fer, on voit une couche homogène d'argile, d'un gris violacé, qui renferme quelques restes fossiles de *Leda glacialis*. La puissance de cette terrasse inférieure n'est guère moins de 120 pieds. Sous l'argile à *Léda*, on a trouvé, en creusant une courte canalisation, une argile typique à blocaux. Cette dernière semble avoir une épaisseur de 20 pieds environ, et repose sur les schistes redressés du groupe de Québec.

"Quoique l'argile de Trois Pistoles soit bien homogène, elle semble conserver des traces de stratification, et elle renferme quelques gros blocs laurentiens, qui deviennent de plus en plus nombreux à mesure que l'on avance vers l'ouest. A peu

de distance de Trois Pistoles, ce dépôt est surmonté par un dépôt de blocs, qui, parfois, consiste en gros cailloux seuls, et d'autres fois, ressemble plutôt à une argile à blocaux, avec laquelle sont associés des sables et des graviers."

COMTÉ DE RIMOUSKI.

Les dépôts d'argile de ce comté sont restreints aux vallées des cours d'eau. On voit des exemples parfaits de terrasses le long de la rivière du Sud-ouest à Saint Fabien, et près de l'embouchure de la rivière de Rimouski.

Un éboulement qui eut lieu récemment, à un mille de la ville de Rimouski, a mis au jour une belle coupe des dépôts argileux des terrasses.

La partie supérieure consiste en graviers et en sables grossiers, lavés, en couches épaisses de deux pieds sur le front des terrasses et augmentant en arrière jusqu'à une épaisseur de 15 pieds. La plus grande partie de la terrasse est composée d'argile massive, gris-bleu, avec des taches violacées. Quelques petits cailloux se trouvent disséminés dans l'argile, dans laquelle on trouve aussi parfois des coquilles marines.

Il faut 28 pour cent d'eau pour détremper cette argile en une pâte pétrissable; sa plasticité est moyenne, et elle se travaille assez facilement. Elle sèche sans se fendiller si on ne hâte pas trop l'opération. Le retrait au séchage à l'air est de 6 pour cent. Les pièces d'essai cuisent au cône 010, avec une absorption de 18 pour cent. A la température du cône 06, le corps devient plus compact et d'un rouge plus vif. Au cône 03, le retrait au feu est excessif et les pièces se vitrifient. La pâte s'amollit au cône 1 et fond au cône 2.

Cette argile est propre à la fabrication de briques au procédé en terre molle, ou de tuyau de drainage agricole. Les essais que nous fîmes pour cet usage montrent que l'argile coule uniformément à travers une filière. Les tuyaux cuits sont sains.

Les pièces d'essais se recouvrirent d'une espèce d'écume blanchâtre désagréable à la vue, qui cachait la couleur rouge. Ceci est dû aux sels solubles de chaux et de magnésie que le séchage amène à la surface des pièces. On peut obvier à ce

défaut en ajoutant une petite quantité de carbonate de barium. L'analyse de cette argile donna les résultats suivants:—

Silice	56·42
Alumine	20·56
Oxyde de fer	6·03
Chaux	3·95
Magnésie	3·52
Potasse / Soude	2·90
Trioxyde de soufre	0·27
Perte au feu	6·55
Humidité	0·60

COMTÉ DE BONAVENTURE.

Les principales aires d'argile pléistocène, sans cailloux, propres à la fabrication de briques, se trouvent dans ce comté dans les larges terres basses qui bordent le littoral, entre les embouchures des rivières Cascapédia et Petite Cascapédia. On trouve aussi des petites étendues d'argiles analogues dans les lambeaux des terrasses le long de la rivière de l'Est, à Port Daniel. Les dépôts de surface semblent en général être des sables, des graviers et des argiles à blocaux, ainsi que des petites étendues de sol résiduel provenant de la décomposition des roches sous-jacentes.

New Richmond.

Un examen de la côte dans les environs du village de New Richmond révèle la présence d'une série de dépôts pléistocènes semblables, comme nature et comme disposition, à ceux de la vallée du Saint-Laurent (pl. XVIII B.)

Les coupes indiquées dans la fig. 12, furent relevées le long du littoral immédiatement à l'ouest de l'embouchure de la rivière Petite Cascapédia. On y voit la surface inégale de l'argile à blocaux, et l'amincissement graduel des argiles marines et des sables sus-jacents vers l'est.

L'échantillon d'argile que nous prélevâmes à cet endroit, additionné d'eau ne donne pas une pâte très pétrissable; elle est courte et ne se tient pas bien. Elle sort mal du moule et

se brise facilement si elle n'est pas fort lubréfiée. Elle sèche bien, avec un retrait de 6 pour cent. A la cuisson, elle tourne au rouge pâle, et le corps est tendre et très poreux au cône 010,

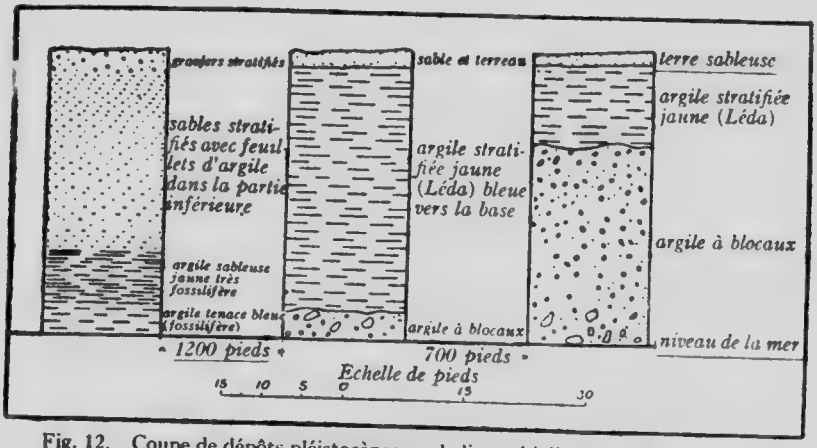


Fig. 12. Coupe de dépôts pléistocènes sur le littoral à l'ouest de l'embouchure de la rivière Petite Cascapédia, près de New Richmond.

avec une absorption de 22 pour cent, ce qui est très élevé. Elle prend une légère intumescence au feu, probablement à cause de la teneur élevée en chaux. Au cône 03, le corps devient très compact, mais le retrait est excessif. Elle s'amollit à une température inférieure au cône 1 et font au cône 2.

Cette argile est propre à la fabrication de briques ordinaires au procédé en terre molle, mais il faut cuire à 1900°F. pour produire un corps suffisamment dur.

On pourrait aussi en faire des tuyaux de drainage pour usage local, mais ces produits seraient de qualité fort inférieure à ceux que l'on pourrait fabriquer à Bathurst et à Campbellton, sur la côte sud de la Baie des Chaleurs.

COMTÉ DE GASPÉ.

La partie de ce comté en bordure de la Baie des Chaleurs contient très peu de dépôts d'argile pléistocène, soit avec inclusions de cailloux, soit d'origine marine sans cailloux. On

observe quelques lambeaux d'argiles résiduelles, provenant de la décomposition des roches ardoisières sur lesquelles ils reposent. Ces argiles ont des couleurs variées jaune pâle, rose et gris, ainsi que l'on peut l'observer aux environs de Newport et de Percé. Comme elles ne présentent guère d'épaisseurs dépassant un pied ou deux, elles n'ont guère de valeur industrielle.

Les terrasses qui se développent sur une distance de plusieurs milles sur la rive est, en remontant la rivière de Grand Pabos, sont presqu'entièrement composées d'argile pléistocène sans cailloux. Cette argile ressemble à celle de New Richmond et a probablement une origine marine. Ce dépôt a une superficie et une épaisseur considérable, est libre de cailloux, et n'est pas recouvert d'un épais manteau de sable.

L'argile tourne à la cuisson à une couleur rose saumon; le corps en est tendre et poreux au cône 010, avec une absorption élevée de 24 pour cent. Cuite au cône 03, la couleur tourne au jaune chamois, et quoique les pièces soient plus dures et plus résistantes, la porosité reste élevée. Elle s'amollit au cône 1 et fond au cône 2. C'est la seule argile pléistocène que nous ayons trouvée dans la province qui tourne au jaune à la cuisson. La teneur en chaux est suffisamment élevée pour dominer la coloration rouge, et pour donner une brique jaune au lieu de la brique rouge ordinaire. Il faut, cependant, remarquer que la couleur jaune ne se développe qu'à une température élevée, car, au cône 010, la brique est d'un rose saumon.

On peut en fabriquer de la brique au procédé en terre m[illegible] mais pour obtenir une pièce résistante, il faut cuire à une t[illegible]pérature suffisamment élevée pour produire une couleur jau[illegible] chamois.

La compagnie "Laurentide Sulphide Pulp and Lumber" commençait, en 1912, la construction d'une usine considérable et dépendances, à l'embouchure de la rivière Grand Pabos. La construction d'une ligne de chemin de fer, longue de 50 milles en remontant la rivière, fait partie du plan de développement. Le site de terrains à bâtir de la compagnie Chandler, promet de devenir le centre industriel le plus important de la Gaspésie.

ZONE ARGILEUSE DE QUÉBEC NORD OUEST.

Les argiles que l'on trouve dans cette région furent probablement déposées au fond d'une vaste nappe d'eau calme, dont l'origine peut être attribuée à un certain stade de la période glaciaire. Ce lac n'eut qu'une existence passagère, mais suffisamment longue pour permettre l'accumulation d'une épaisseur considérable de dépôts sur une grande superficie. A. P. Coleman a proposé le nom de lac Ojibway pour désigner cette nappe d'eau, et la désignation de l'argile, Ojibway" pourrait donc s'appliquer à ces dépôts. Nous fîmes l'essai d'échantillons de cette argile provenant de deux localités distinctes.

Amos

Amos est un village situé sur la rivière Harricanaw, où elle est traversée par la voie du chemin de fer Transcontinental National. M. J. H. Valiquette, du Bureau des Mines de la province de Québec, préleva des échantillons à cet endroit en 1912. Nous donnons ses notes sur ces dépôts:—

"Echantillon nº 1.—Argile stratifiée grise, prise dans un puits à une profondeur de 10 pieds de la surface, sur le terrain à bâtir nº 2, bloc 2. Les lits d'argile ont une épaisseur de un demi-pouce, et sont séparés par de minces couches de limon de couleur plus pâle. L'épaisseur totale du dépôt est de 14 pieds. Dans la partie supérieure, on trouve quelques cailloux de la grosseur du poing, ainsi que des nodules concrétionnaires. L'argile est recouverte d'une mince couche de mousse et de matières végétales décomposées.

Echantillon nº 2.—est une argile bleue stratifiée, prise dans le même puits que le numéro 1, mais à une profondeur de 18 pieds. Les lits d'argile ont une épaisseur moyenne de deux pouces. La ligne de division entre les deux argiles est bien marquée.

"A une profondeur de 21 pieds, l'excavation traversa une mince couche de sable, dont il sert un débit d'eau de 150 gallons par jour. Sous le sable, on retrouve la même argile bleue."

L'échantillon nº 1 se détrempe en une pâte pétrissable sur addition de 28 pour cent d'eau; elle est assez plastique et

se travaille aisément; mais le moindre excès d'eau détruit la consistence. Cette argile sèche rapidement sans se fendre. Le retrait au séchage est de 5 pour cent, et la résistance à la traction de l'argile crue séchée est de 84 livres au pouce carré. Plus de 80 pour cent de l'échantillon passa au tamis de 200 mesh, et il ne contenait ni cailloux ni sable grossier. Les essais au feu donnèrent les résultats suivants:—

Cône	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·0	19·3	rouge pâle
06	0·0	16·6	rouge
03	2·0	12·3	rouge
02	5·6	5·2	rouge foncé
3	fondue		

L'argile cuit en un corps assez dur et d'une belle couleur au cône 06. Les pièces sont d'un rouge vif et possèdent une dureté d'acier au cône 03.

Nous fîmes, de cette argile, quelques courts tuyaux de 3 pouces, à l'aide d'une presse à main, et nous en fîmes la cuisson au cône 05. Les résultats obtenus indiquent que l'on peut en fabriquer d'excellents tuyaux de drainage agricole. De fait, ces tuyaux sont des plus sains et des plus uniformes obtenus de toutes les argiles de surface de la province de Québec, que nous ayons essayées jusqu'à présent.

On peut en faire une bonne brique à bâtir, au procédé à moule à sable, et on pourrait aussi probablement en faire à la machine à découper, si la vis d'Archimède de l'appareil ne produit pas une structure feuilletée dans le ruban d'argile qui en sort.

Cette argile se pétrit facilement et les retraits sont peu élevés, ce qui permet d'employer l'argile sans addition de sable.

Les qualités, au pétrissage et à la cuisson, peuvent supporter une comparaison favorable avec les argiles de surfaces usitées dans les anciennes parties de la province; mais afin d'obtenir les meilleurs résultats, il faut cuire à une température plus élevée que pour les argiles de la vallée du Saint-Laurent. L'échantillon

n° 2 ne possède pas une plasticité égale au n° 1, et il est aussi plus difficile à pétrir. Cette argile n° 2 est sableuse et "maigre". Son retrait au séchage est de 4 pour cent, et la résistance à la traction d'un échantillon séché est de 60 livres par pouce carré.

L'argile n° 2 cuit en un corps poreux, tendre et de couleur peu agréable aux températures des fours à briques ordinaires. Elle contient une certaine proportion de chaux, qui est la cause de la porosité et du peu de dureté aux températures ordinaires. Comme il existe une grande abondance de l'argile supérieure dans la région, il est inutile d'employer la seconde.

Rivière Bell.

M. Morley Wilson, de la Commission géologique, recueillit un échantillon d'argile près du pont du chemin de fer Transcontinental National, sur la rivière Bell. Cet endroit se trouve à 45 milles environ à l'est d'Amos, d'où provenaient les échantillons ci-dessus.

Cette argile est stratifiée en couches horizontales; elle est de couleur bleue, et de minces couches de sable fin grisâtre alternent avec les lits d'argile (pl. XIX). Elle n'est pas calcaire, se pétrit facilement, est onctueuse et à grain fin. Le retrait au séchage est de 6 pour cent. A la cuisson, elle donna les résultats suivants:—

Cône	Retrait au feu %	Absorption %	Couleur
010	0·5	17·0	rouge pâle
06	0·5	16·0	rouge
03	4·0	7·5	rouge foncé
01	7·0	1·5	rouge foncé
3	fondue		

Cette argile est fort semblable à celle d'Amos. Elle est plus plastique, et les pièces cuites prennent un corps plus compact aux températures basses. On peut en fabriquer des briques ordinaires et des tuyaux de drainage agricole. On peut cuire ces argiles à des températures plus élevées que la grande majorité des argiles pléistocènes de la vallée du Saint-Laurent

TABLEAU DES ESSAIS PHYSIQUES DES ARGILES PLÉISTOCÈNES.

Provenance	N° du Lab.	Eau %	Retrait Séchage	Cône 010		Cône 06		Cône 03		Cône de fusion
				Retrait au feu	Absorption	Retrait au feu	Absorption	Retrait au feu	Absorption	
Hull	30	35	11·0	1·0	13·8	1·6	11·3	8	0	1
Kirk Ferry	31	32	8·5	0·7	16	1·7	15	4	0	1
Ormstown	32	25	6	0	14·2	0·4	13·3	3·4	4·8	2
Lakeside	35	30	8·5	1·3	15·7	2·2	15·5	10	0	1
Ste-Thérèse	41	17	7	0	13	0	13	6	1·8	1
Huberdeau	42	35	9	0·7	18	4	12	7·6	0	1
Montreal	43	35	9	0·7	18	4	16·6	10·7	0	1
Varennes	44	32	8·5	1	18	1	11·5	10·4	0	1
St. John	45	27	8	1·5	12·4	2	9·4	6·6	0	1
L'Epiphanie	50	32	10·5	0	15·5	2	11	5·7	0	1
Farnham	55	18	3·6	0	14·5	0	13·6	0·7	12·3	2
Pierreville	57	32	8·5	1	16·5	1·7	15·5	9·7	0	1
Nicolet	58	32	9	1·5	14·8	2·9	13	10	0	1
Ascot	70	26	6	0	16	3	10	9·3	0	1
Lennoxville	71	24	5	0	16·4	1·4	13·6	8	0	1
St. Joseph-de-Beauce	.....	29	6	2	15	.....	.....	.....	.....	1
Deschaillons	75	25	6	1	16·6	1·5	13·2	9·7	0	2
St. Raymond	79	22	4·5	0	15·5	0·5	14·2	5·3	4	1
Beauport	86	27	6·5	0	13·6	0·6	12	4·8	6·7	2
Amos	90	28	5	0	19·3	0	16·6	2	12·3	3
Bell River	93	28	6	0·5	17	0·5	16	4	7·5	3
Cap Rouge	122	20	6	0	13	0·6	12	6·7	0	2
L'Islet	124	21	5	0	13	0·6	12	6·7	0	1
Baie St. Paul	125	30	10	1	20	2·3	14	10	0	1
St. Charles-de-Bellechasse	128	27	8	0	15	0·7	14	7·6	0	1
Chicoutimi	129	23	5	0	20	0·6	19	5·7	8	1
Roberval	130	29	6·5	0	15	0·6	14	.....	.....	1
Rimouski	131	28	6	0·7	18	1	17	9	0	1
New Richmond	132	.....	6	0	22	0·0	22	9	1·3	2
Chandler, Gaspé	134	.....	5	0·4	24	.....	.....	1	20	2

CHAPITRE III.

TUYAUX DE DRAINAGE AGRICOLE.

Pour la fabrication de tuyaux de drainage, on doit bien pétrir l'argile en une pâte résistante avant le moulage; cette opération se fait généralement dans un malaxeur (pl. XXVII).

En général, le moulage se fait dans une machine à vis d'Archimède, à l'issue de laquelle on fixe une filière cylindrique; quoique l'on puisse aussi faire usage de machines à piston ou de presses à vis, mues à la main. On fabrique de ces tuyaux de toutes dimensions entre 2 pouces et 3 pieds de diamètre. Le séchage des pièces se fait fréquemment en étagères à claire-voie, comme pour les briques ordinaires, ou dans des installations spéciales de séchage.

Pour les tuyaux de petites dimensions, on peut employer les moyens ordinaires de séchage et de cuisson, mais pour les grands diamètres, il faut exercer un soin considérable pour éviter le fendillage. On cuit généralement à une température basse, mais les pièces finies doivent pourtant être assez résistantes pour que l'on puisse les manier aisément, et pour éviter les pertes lorsqu'on les empile en magasin ou qu'on les recouvre dans les tranchées. En outre de la résistance, il faut que ces tuyaux possèdent une uniformité de diamètre, qu'ils soient bien droits, et que leurs extrémités soient bien lisses.

Pour le drainage souterrain, les tuyaux vitrifiés sont préférables, car la porosité n'est pas nécessaire. Mais aucune des argiles de la province de Québec ne peut supporter une température de vitrification sans se déformer. On devra donc se contenter de fabriquer des tuyaux poreux, que l'on peut du reste rendre résistants et durables, en préparant la pâte avec soin et en cuisant à une température appropriée.

ESTIMATION DU COÛT D'UNE INSTALLATION POUR LA FABRICATION DE TUYAUX DE DRAINAGE.

Nous donnons ci-dessous le coût approximatif d'une petite installation complète pour fabriquer environ 10,000 tuyaux de

drainage d'un diamètre moyen par jour:—

Machine à pâte dure, pour fabriquer de la brique ou des tuyaux, (en changeant la filière) avec broyeur et malaxeur	$1,000
Moteur et générateur de vapeur	1,000
Installation	400
Bâtiments	500
Hangars de séchage	750
Brouettes et outils divers	200
Deux fours circulaires de 22 pieds à flamme descendante	2,000
Wagonnets, rails et treuil	150
	$6,000

Cette usine emploierait dix hommes. Le coût du combustible serait de $2 par mille environ.

AVANTAGES RÉSULTANT DU DRAINAGE DU SOUS-SOL.

L'égouttement du sol a quatre buts principaux: Premièrement, il fait écouler le surplus d'eau et permet de préparer le sol pour semer environ trois semaines plus tôt que lorsque le sol n'est pas drainé. Deuxièmement, il donne à la terre une température de 10 à 15 degrés plus élevés, ce qui permet à la semence de germer plus vite et plus uniformément. Troisièmement, le drainage permet l'accès de l'air aux racines des plantes, condition essentielle à une croissance rationelle. Quatrièmement, le sol est plus poreux, et, par conséquent, il retient mieux l'humidité nécessaire à la végétation pendant les périodes de sécheresse.

Il n'est pas rare que l'augmentation des récoltes paie en une seule année le coût total de l'aménagement et de l'installation du système d'égouttement des champs, et en tout cas trois années est à peu près le maximum requis pour atteindre ce résultat dans les conditions les moins favorables. Donc le revenu dérivé des opérations de drainage agricole, représente annuellement de 33 à 100 pour cent du capital engagé.

LES ARGILES DE LA PROVINCE DE QUÉBEC COMME MATIÈRES PREMIÈRES DE TUYAUX D'EGOUTTEMENT.

On peut fabriquer des tuyaux de drainage de presque toutes les argiles qui ne se fendent pas trop au séchage, et qui sont libres de cailloux, surtout de cailloux calcaires. Les fragments de calcaires sont convertis en chaux à la cuisson, et cette substance absorbe l'humidité, ce qui fait enfler et effriter les pièces. Les échantillons d'argile qui furent soumis à l'essai furent d'abord broyés, additionnés d'une certaine proportion de sable, lorsqu'il était nécessaire, et après avoir ajouté de l'eau pour les détremper en une pâte de la consistance voulue, ils furent emmagasinés sous des linges mouillés pendant 2 ou 3 jours.

Nous fîmes le moulage des pièces à l'aide d'une presse à vis mue à la main. Comme nous n'avions pas de dispositif pour lubréfier la filière de cet appareil, la surface de certains tuyaux était plus rugueuse que dans la pratique ordinaire avec des appareils appropriés. Le diamètre des tuyaux était de deux pouces à l'intérieur et de trois pouces à l'extérieur. Les pièces, après le séchage, furent cuites à deux températures, au cône 010 (1742°F.) et au cône 06 (1886°F.).

Ces essais sont incomplets du fait que nous nous servîmes, pour le moulage, d'une presse à vis du type à piston. Nous ne pûmes donc nous rendre compte si une machine à vis d'Archimède produit, dans l'argile, une texture lamellée ou feuilletée. Dans un ruban d'argile sortant de la filière une telle texture causée par le mouvement propulseur en spirale de la vis d'Archimède est un défaut sérieux, surtout lorsque les pièces sont cuites à une basse températures. Les feuillets dans l'argile s'écaillent comme sous l'action de la gelée et les tuyaux se désagrégent. Les argiles grasses et fort plastiques sont plus aptes à cette défectuosité que les argiles maigres. Nous donnons ci-dessous les résultats d'essais d'argiles prélevées en diverses localités. Ces échantillons représentent tous les types d'argiles pléistocènes connus dans la province de Québec. Nous avons donné les descriptions des dépôts dans le chapitre qui précède, où on trouvera aussi mention de plusieurs autres dont on pourrait fabriquer des tuyaux.

Hull.

L'argile de la glaisière de la briqueterie Richard, sur le chemin de Chelsea, se moule facilement dans la filière à tuyaux. Les pièces cuites qui en sont fabriquées sont lisses, résistantes, compactes et saines. Le retrait est plutôt élevé, mais une addition de 25 pour cent de sable remédierait à ce défaut. La qualité de l'argile s'améliore aussi en lui faisant subir une période de pourrissage durant l'hiver. L'absorption des pièc d'essais est de 12 pour cent au cône 010, et le corps est suf mment résistant lorsqu'il est cu à cette température.

Ormstown.

Nous fîmes des essais de tuyaux avec l'argile de la briqueterie dont on exploite une épaisseur de 9 pieds à la glaisière. L'échantillon comprend la couche supérieure d'argile sableuse, l'argile forte de couleur jaune, et une petite proportion de l'argile bleue inférieure.

Cette argile semble bien s'adapter à la fabrication de tuyaux de drainage; elle passe facilement à la filière de la machine, même sans lubréfiant, et les pièces cuites ont un corps résistant. L'absorption de l'argile cuite au cône 010 est de 15 pour cent, et au cône 05, elle est de 14 pour cent. Il n'est pas nécessaire d'y ajouter de sable, mais l'addition de 10 pour cent faciliterait le séchage. On obtiendrait probablement les meilleurs résultats en se servant de l'argile jaune seule, si on n'éprouvait pas de difficulté à sécher.

Laprairie.

Nous fîmes l'essai d'un mélange de deux-tiers de schistes d'Utica-Lorraine, finement pulvérisés, et d'un tiers d'argile plastique de surface, pour la fabrication de tuyaux de drainage. Il faut lubréfier au moulage, ou sans cela la surface des tuyaux est rude. Les pièces sont saines et résistantes, mais le schiste rend les tuyaux plus lourds qu'en employant l'argile de surface seule. L'absorption des pièces cuites au cône 010 n'est que de 8·7 pour cent. Le coût de la pulvérisation du schiste augmenterait considérablement le prix de revient des tuyaux,

mais ils seraient d'une qualité supérieure. Le mélange s'adapte bien à la fabrication de briques et de blocs creux de construction, car il donne un produit dur et tenace.

Il n'est pas à recommander d'employer les argiles de surface de Laprairie seules, car le retrait est trop élevé et elles ne sèchent pas facilement. Il faudrait les laisser se désagréger en tas, et y ajouter au moins 33 pour cent de sable pour les rendre utilisables à la fabrication de tuyaux de drainage.

Varennes.

L'argile de Varennes est fort plastique, tenace et collante. Elle ne sèche pas aisément et elle se fendille notablement durant cette opération. Nous fîmes un essai de fabrication de tuyaux avec un mélange de trois-quarts d'argile et un quart de sable. Ce mélange se moule facilement, et les tuyaux verts sont faciles à manier sans les endommager. Le séchage s'en fait sans fendillement, car les parois sont minces relativement à la masse d'une brique. Le retrait est élevé, mais le corps des pièces cuites au cône 010 est assez compact et sain, avec une absorption de 14·7 pour cent.

Cette argile n'est cependant pas recommandable pour cet usage, car elle est collante et difficile à pétrir; de plus, elle ne sèche pas aisément. Cependant, en cas de nécessité, on pourrait laisser l'argile se désagréger en tas pendant l'hiver, et s'en servir en un mélange de deux-tiers d'argile et un tiers de sable. Il faudrait aussi abriter les pièces en les séchant en étagères.

Pierreville.

L'argile dont nous fîmes un essai de fabrication de tuyaux de drainage, provient d'un banc exposé dans une coulée à un mille au sud du village de Pierreville. Nous y ajoutâmes 25 pour cent de sable pour en faire l'essai. La surface des tuyaux fabriqués à la presse à main était un peu rugueuse à cause du manque de lubréfiant au moulage. On peut manier les pièces vertes sans les déformer, et elles prennent un corps sain et résistant au cône 010, avec une absorption de 15 pour cent. Les principaux défauts de cette argile sont sa tenacité, qui la

rend difficile à pétrir, et la difficulté de sécher. On peut, cependant, en fabriquer de bonnes pièces en laissant pourrir l'argile avant de s'en servir, et en mélangeant intimement une certaine proportion de sable. Il existe dans cette région d'autres argiles, plus sableuses, et conséquemment plus poreuses, qui se façonnent plus facilement et qui donneraient probablement de meilleurs résultats à la fabrication de tuyaux.

Nicolet.

L'argile de Nicolet n'est guère utilisable par elle-même à cause des difficultés qu'elle présente au séchage, mais un mélange intime, soigneusement préparé, de deux tiers d'argile et un tiers de sable, se prête très bien à la fabrication de tuyaux de drainage. Les pièces d'essai que nous en fîmes étaient lisses et saines, et à corps compact. L'absorption des tuyaux cuits au cône 010 était de 13 pour cent, et celle des pièces portées à 06, était de 11 pour cent.

Pour la fabrication de tuyaux, il faudrait laisser mûrir ou pourrir cette argile en tas, et y mélanger intimement le sable nécessaire. Il faudrait probablement abriter les pièces vertes contre les vents chauds et secs durant le séchage.

Sainte-Monique.

Cette argile est virtuellement la même que celle de Nicolet, et les mêmes remarques s'y appliquent. De plus, nous fîmes un essai sur un mélange, à parties égales, de schiste Médina pulvérisé et d'argile plastique qui recouvre ces roches en cette localité. Les résultats obtenus de ce mélange sont exceptionnellement bons—les tuyaux ont un corps compact, sain et résistant, avec une absorption de 10 pour cent seulement, cuits au cône 010. Un tuyau de cette nature, peut facilement être expédié au loin sans être endommagé, et durerait longtemps.

L'addition du schiste permet de sécher les pièces facilement, et le produit est bien supérieur aux tuyaux fabriqués avec un mélange de sable. Le coût de la pulvérisation du schiste est la principale objection à ce procédé.

Saint-Grégoire.

Nous fîmes un essai de fabrication de tuyaux de drainage des schistes du Médina que l'on observe à un mille environ à l'est du village, sur le chemin de Bécancour. Cette substance finement pulvérisée et additionnée d'eau, est suffisamment plastique pour être moulée à la filière à tuyaux, et elle se façonne aisément à la presse à main. Les pièces étaient bien lisses, mais plus fragiles avant la cuisson que celles fabriquées d'argile de surface. Les tuyaux cuits sont solides, sains et à corps compact, l'absorption au cône 010 n'étant que de 7·4 pour cent, et de 6·3 pour cent au cône 06.

Ces schistes donnent donc un tuyau de drainage de qualité fort supérieure à ceux fabriqués d'argile de surface, et on peut sécher aussi rapidement que l' désire. La roche se broie facilement, et le prix plus élevé que rapporterait les produits fabriqués compenserait le coût de la pulvérisation. On pourrait aussi, du reste, obtenir de l'argile de surface à proximité, et quoique le schiste seul soit suffisamment plastique, le pétrissage serait plus facile, et le coût du broyage serait diminué, en ajoutant 33 pour cent d'argile plastique.

Ascot.

L'argile brune supérieure de cette localité est une des meilleures que nous ayons examinées dans la province pour la fabrication de tuyaux de drainage. On peut l'utiliser directement telle qu'elle vient de la glaisière, et elle supporte un séchage rapide. A cause de sa nature limoneuse, elle se pétrit facilement, et le tuyau sortant de la machine présente une surface bien lisse, quoiqu'à l'état frais il ne se manie pas aussi facilement que les pièces fabriquées des argiles grasses des dépôts des niveaux inférieurs. Les tuyaux cuisent en un corps compact et résistant au cône 010, avec une absorption de 9·6 pour cent. L'argile bleue de la base, en cette localité, ne donne pas d'aussi bons résultats, mais on pourrait probablement l'utiliser en la mélangeant à l'argile brune du sommet.

Lennoxville.

Nous prélevâmes un échantillon à la glaisière de la "Eastern Townships Brick Company" à la voie de garage de Webster, pour en faire des essais de fabrication de tuyaux de drainage. Cette terre est analogue à celle d'Ascot, mais plus limoneuse, et ne donne pas, à la cuisson, un corps aussi dur; l'absorption des pièces d'essai, cuites au cône 010, a été de 15·5 pour cent. Cette argile donne un tuyau résistant mais on devrait élever la température de cuisson. Elle sèche facilement et se pétrit bien; mais à cause de sa nature sableuse, les pièces fraîches sont plus fragiles et sont difficile à manier entre la machine à mouler et les haies de séchage. On n'a pas besoin d'y ajouter de sable.

Deschaillons.

L'argile de Deschaillons se pétrit facilement; on n'a pas besoin d'y ajouter de sable, et elle sèche aisément. La partie supérieure du banc, qui consiste en une argile brune, assez plastique, est tout spécialement convenable à la fabrication de tuyaux de drainage. L'argile de la base y est moins propre, car elle est trop sableuse et perd sa consistance lorsqu'il y a le moindre excès d'eau. L'argile du sommet donne un tuyau à surfaces assez lisses, qui cuit en un corps solide, quoique poreux, au cône 010; l'absorption en est de 15 pour cent à cette température et 12 pour cent au cône 06. Pour obtenir un tuyau dense et solide, il faudrait porter la température au point le plus élevé des deux.

Cap Rouge.

L'argile de cette localité se pétrit bien, et les tuyaux que nous en fabriquâmes se maniaient facilement à l'état frais. Au cône 010, les pièces cuisent en un corps compact, résistant, avec une absorption de 13·6 pour cent, sans grand retrait. Cette terre donne donc un excellent tuyau de drainage, mais elle est défectueuse au séchage. Si ou pouvait corriger ce défaut, on pourrait en faire un produit de très bonne qualité.

L'Islet.

Si l'argile de L'Islet ne contenait pas de se nombreux cailloux, elle compterait parmi les meilleures de la province de Québec, pour la fabrication de tuyaux de drainage. Ses qualités de pétrissage sont excellentes et en sortant de la filière de la machine à mouler, elle coule en une barre continue droite et à surfaces lisses. Elle cuit en corps sain et compact au cône 010, avec une absorption de 13 pour cent, et de 12 pour cent au cône 06. L'argile dont nous nous servîmes fut finement broyée et les cailloux bien écrasés. Ceux-ci offriraient certainement un obstacle sérieux à la fabrication de tuyaux de drainage.

Saint Charles.

L'argile que l'on trouve dans la vallée de la rivière Boyer, dans cette région, est fort plastique, tenace et collante. Pour le moulage des tuyaux, nous y ajoutâmes 20 pour cent de sable. Nous obtînmes des pièces solides, à surface assez unie, qui, cuites au cône 010, possèdent une absorption de 13 pour cent, ou de 8 pour cent au cône 06. On pourrait obtenir une pâte se pétrissant mieux et retraitant moins au séchage, en employant un mélange de deux-tiers d'argile et d'un tiers de sable. Il serait préférable, pour la fabrication de tuyaux, de laisser l'argile se désagréger, ou pourrir, en tas, avant de s'en servir, et d'y mélanger très intimement le sable.

Rimouski.

L'argile de Rimouski est assez convenable à la fabrication de tuyaux de drainage. Elle se pétrit facilement, et sèche bien sans retrait trop élevé. Il faut mesurer l'eau de détrempage avec précision, car le moindre excès fait couler la pâte. Elle se moule bien dans la machine et cuit en un corps solide, quoiqu'un peu poreux, au cône 010, avec une absorption de 20 pour cent. En portant la température au cône 06, on obtient un meilleur produit, plus compact et plus résistant.

Cette argile contient des cailloux de calcaire qui sont cause que la surface des tuyaux s'écaille après la cuisson. Pour obvier à ce défaut, il faudrait broyer et pulvériser l'argile et cuire à la température la plus élevée possible.

CHAPITRE IV.

DÉFECTUOSITÉS À LA DESSICATION DES ARGILES PLÉISTOCÈNES.

Un grand nombre d'argiles ont une tendance à se gercer ou se fendiller en séchant après le moulage. Les briquetiers les disent "argiles tendres." Elles sont généralement d'emploi difficile, car il faut non seulement beaucoup de soin, mais fréquemment la dessication en est trop lente pour que l'on puisse les employer dans l'industrie. Il y a du reste des argiles qui ne peuvent sécher sans se gercer, malgré tout le soin que l'on puisse apporter à l'opération de la dessication des pièces crues.

Dans le cas des argiles des provinces de l'ouest, c'est un défaut qui présente un obstacle sérieux au développement de l'industrie céramique de ces régions. Nos études dans la Province de Québec font ressortir que certaines des argiles pléistocènes de la vallée du Saint-Laurent possèdent le même inconvénient, moins développé en général que dans les argiles de l'ouest il est vrai, mais pourtant suffisamment prononcé pour que l'on puisse le considérer comme une assez grave défectuosité pour la fabrication des pièces en terre molle.

Les argiles qui se fendillent en séchant sont restreintes aux dépôts des niveaux bas, comme dans les comtés de Saint Jean, de Verchères, de L'Assomption, de Nicolet et comtés adjacents.

La tendance à se gercer à la dessication est surtout marquée dans les types d'argiles pâteuses et collantes, ce qui les fait adhérer aux outils et aux appareils de préparation. Elles sont donc généralement fort difficiles à corroyer et à ouvrer. Le retrait excessif au séchage est généralement accompagné d'une tendance des pièces crues à se déformer.

Le retrait au feu de telles argiles est peu élevé, et la couleur, la dureté, la force de résistance des pièces cuites ne sont pas affectées par les défectuosités au séchage.

Donc la possibilité d'employer ces substances dépend de méthodes pratiques pour les rendre plus maniables au pétrissage et au moulage, et pour obvier au retrait excessif à la dessication des pièces crues.

L'extrême finesse du grain des argiles et la grande proportion de matières colloïdales dans les sédiments qui constituent ces dépôts, sont les causes de la gerçure et du fendillement. Il faut une proportion élevée d'eau pour les délayer, et à la dessication, elles ne la rendent que très lentement. La surface des pièces commence à se fendre peu après le moulage. Ces gerçures deviennent de plus en plus profondes et larges, jusqu'à ce qu'elles atteignent presque le centre de la brique. La main-d'œuvre employée à la fabrication de pièces qui se gercent ainsi à la dessication est donc perdue. L'addition de fortes proportions de sable ne semble pas remédier ce défaut, excepté dans les cas bénins; et, du reste, cela n'obvie pas aux qualités collantes de la matière première. En augmentant la proportion de sable pour permettre de sécher sans gerçures, les pièces cuites sont faibles et s'éffrittent facilement. Il est du reste très difficile de faire un mélange homogène de les argiles et de sable sans machines spéciales à malaxer.

Dans un rapport précédent, nous avons exposé les causes probables de ces défauts, et les moyens à apporter pour y rémédier dans le cas des argiles de l'ouest.[1]

CHAUFFAGE PRÉALABLE DE L'ARGILE.

Dans le cas des argiles de l'ouest, les meilleurs résultats furent obtenus en soumettant l'argile crue à un chauffage préliminaire, et nous fîmes quelques essais de laboratoire de ce procédé sur quelques-unes des argiles de la province de Québec.

L'argile sèche pulvérisée fut simplement chauffée lentement sur une épaisse plaque de fonte, chauffée au gaz. Pour obtenir un chauffage uniforme, l'argile était fréquemment remuée, et nous suivîmes la température en plaçant la bulbe d'un thermomètre au sein de la masse.

---

[1] Dépôts d'argile et de schistes des provinces de l'Ouest, Partie II, Chap. VII.

Nos expériences portèrent sur trois échantillons, provenant des localités suivantes: Varennes (nº 44), L'Épiphanie, (nº 50) et Nicolet (nº 58).

Chauffées à 200° C. et au-dessus, ces argiles émettent une forte odeur, et leur couleur change d'un gris pâle à un gris foncé. Leur texture devient granulaire et elles perdent leur propriété collante. Portées à 350° C., elles perdent leur plasticité. Une légère élévation de température produit un changement remarquable de caractéristiques; à 200°, les propriétés des argiles ne sont guère affectées, mais à 300°, on observe une altération notable; à 350° C., ce n'est plus une argile en ce qui concerne ses propriétés physiques.

L'argile de Varennes est tenace, collante et éminemment plastique, difficile à pétrir et se gerce en séchant à une température de 65 degrés F. On observe le même effet en ajoutant 33 pour cent de sable. Portée à 200° C, elle n'est plus aussi collante qu'à l'état primitif, et elle se pétrit plus facilement. Un cube de 3 pouces sèche sans avarie à 55 degrés F., mais se gerce et se fendille si la température est portée à 120° F. Chauffée à 250 degrés C., elle n'est presque plus collante, et sa texture est plus ouverte; elle retient sa plasticité et se moule facilement. Un cube de 3 pouces, fabriqué de l'argile soumise à un tel chauffage, se fendilla dans le séchoir à 120 degrés F.

Lorsque la température est portée à 300 degrés C., on observe un changement prononcé; l'argile n'est plus collante et sa plasticité est faible, elle devient granulaire et les particules au lieu de se détremper en ajoutant de l'eau, demeu[illegible]des au toucher. On peut cependant la mouler, et un cu[illegible] pouces sécha sans avarie à une température de 150°F.

Lorsqu'elle est chauffée à 350°C., cette argile change entièrement de caractère et perd sa plasticité. En y ajoutant de l'eau, elle forme une boue sans cohérence que l'on ne peut mouler. Si, cependant, on la laisse sous l'eau pendant 3 ou 4 jours, elle reprend suffisamment de plasticité pour permettre de la mouler.

Les argiles de Nicolet et de L'Épiphanie, à l'état cru, sont fort analogues à celle de Varennes; elles possèdent les mêmes défauts au pétrissage et à la dessication. Les essais de chauffage

préalable donnèrent à peu près les mêmes résultats, sauf que l'argile de l'Epiphanie n'a pas besoin d'être portée à un degré aussi élevé pour la rendre utilisable, car il suffit d'une température de 250 degrés C. Le tableau qui suit donne l'effet du chauffage préliminaire sur le retrait de ces argiles:—

N°	Retrait moyen du séchage à l'air	
	Argile crue	Argile chauffée
44	8·5	4·0
50	10·0	3·3
58	9·0	4·5

Donc le retrait à l'air est réduit de moitié ou plus, et les argiles se trouvent utilisables à ce point de vue. Le chauffage semble donner à une argile grasse à grain fin, les caractéristiques de schistes à gros grain.

L'effet de ce chauffage préliminaire sur les produits cuits est aussi marqué, car il produit un corps beaucoup plus poreux, un peu plus tendre que celui provenant de l'argile crue.

Le tableau de saturation qui suit montre l'augmentation de porosité causée par le chauffage préliminaire:—

N°	Cône	Absorption pour cent	
		Argile crue	Après chauffage
44	010	18·0	25·0
	06	11·5	20·0
50	010	15·5	25·7
	06	13·2	21·3
58	010	14·8	23·4
	06	13·0	23·0

Les pièces cuites au cône 03 montrent peu de différences entre elles; pour l'argile crue comme pour l'argile après chauffage, les corps sont vitrifiés, sur cuits, et le retrait est élevé.

Le chauffage préliminaire rend ces argiles utilisables si les conditions économiques, quant au prix de revient, le permettent. Le procédé entraîne des frais supplémentaires de construction de four ou de sécheur circulaire, de consommation de combustible et de main-d'œuvre, en plus des frais d'une briqueterie ordinaire. On obtiendrait les meilleurs résultats en emmagasinant l'argile jusqu'à dessication, en la passant ensuite aux cylindres broyeurs pour la désintégrer et en la chauffant. Comme ces argiles ne sont propres qu'à la fabrication de briques ordinaires, il est douteux que ce procédé soit pratique, car les produits devront pouvoir faire concurrence aux produits fabriqués avec des argiles qui n'ont pas besoin de subir ce traitement préliminaire.

PROCÉDÉ DE CALCINATION PRÉALABLE.

On a suggéré ce procédé pour les argiles dont le pétrissage et le séchage sont défectueux, et qui ne se prêtent pas aux méthodes ordinaires de fabrication de briques. Il consiste à soumettre l'argile à une cuisson préalable, soit en tas, soit dans des fours spéciaux chauffés au bois, au charbon ou au gaz naturel combustible. L'argile, cuite en mottes, est broyée dans des meules à sec, de façon à passer au tamis de 12 mesh. Le produit broyé est humecté et mélangé avec 5 ou 6 pour cent de chaux hydratée. Ce mélange est moulé en briques dans des machines à sec ordinaires.

Les briques pressées sont alors soumises à un procédé d'endurcissement dans des cylindres sous une pression de vapeur de 100 à 140 livres au pouce carré durant 8 heures. Elles sont prêtes à être utilisées peu après leur sortie du cylindre, et le procédé est analogue à celui des briques silico-calcaires, (chapitre VII) sauf que l'argile cuite broyée remplace le sable.

Comme ce procédé est récent et n'a pas encore été essayé sur une échelle commerciale, nous fîmes une série d'essais sur des briques de cette nature, pour déterminer leur force de résistance et leur durabilité.

Nous soumîmes l'argile de Varennes (n° 44) à quatre températures différentes, à peu près analogues à celles que l'on

obtiendrait en calcinant en tas, c'est-à-dire entre 1600 et 2000 degrés F.

Les mottes d'argiles, cuites à ces températures, furent broyées ensemble de façon à passer entièrement au tamis de 10 mesh. Ce produit broyé fut additionné de 6 pour cent de chaux hydratée et de 11 pour cent d'eau. Ce mélange fut pressé en briques de dimensions commerciales et en cubes de 3 pouces. Ces pièces furent insérés dans un cylindre et soumises à une pression de vapeur de 120 livres par pouce carré, durant une période de huit heures. Nous fîmes les essais une semaine après leur sortie du cylindre. L'absorption des briques accusa 20 pour cent.

Essai de rupture:—

Dimensions 4·05 pouces × 2·34 pouces × 8·26 pouces.

Distance entre points d'appui, 7 pouces.

Point de rupture en livres, appliqué au centre	1230
Résistance maxima à la traction, en livres par pouce carré	580
Résistance à l'écrasement d'une demi-brique:—	
Surface	13·57 pouces carrés.
Poids d'écrasement	43,970 lbs.
Résistance au pouce carré	3,240 lbs.

ESSAIS DE GÉLIVITÉ.

La demi-brique saturée de l'essai d'absorption fut soumise à la température de congélation pendant 12 heures. Elle fut dégelée en la plongeant dans de l'eau à 150 degrés F. Ce procédé fut répété 20 fois et la brique séchée fut soumise à un essai d'écrasement avec les résultats suivants:—

Surface chargée	17·5 pouces carrés.
Poids d'écrasement	53,870 livres.
Résistance au pouce carré	3,070 livres.

La brique ne semble pas avoir souffert de l'alternance de congélations et de dégels.

D'après nos essais de laboratoire, la brique façonnée de l'argile de Varennes, calcinée, est aussi résistante et n'est pas plus affectée par la gelée qu'une brique en terre molle de qualité ordinaire. Mais elle n'est pas aussi tenace, et les angles

s'écornent et s'effrittent plus facilement que ceux d'une brique ordinaire. C'est là, un défaut qui militerait contre le transport sur de longues distances, et la manutention de cette brique.

Les briques faites par ce procédé nouveau, possèdent l'avantage de dimensions uniformes. Elles sont toutes exactement de la même grandeur.

Comparées aux briques silico-calcaires, les briques d'argile calcinée possèdent l'avantage d'une meilleure couleur. Mais, pourtant, l'addition de chaux produit une brique couleur saumonée plutôt que rouge vif.

Le procédé de fabrication de briques d'argile calcinée est bréveté.

CHAPITRE V.

EFFETS DE LA CHAUX, DE LA DOLOMIE, ET DU TALC SCHISTEUX SUR L'ARGILE LÉDA.

La mise en œuvre et la cuisson des argiles hautement plastiques des niveaux bas et de l'argile Léda de la vallée du Saint-Laurent, dans la province de Québec, présentent certaines difficultés qui proviennent de la nature même de ces matériaux. Dans le chapitre précédent, nous avons traité des difficultés de pétrissage et de dessication et des méthodes pour obvier à ces défauts.

Il est facile de faire de la brique poreuse commune, car la température de cuisson de ce produit est peu élevée. Mais pour la fabrication de pièces de pâte dure, dans des fours à flamme descendante, on éprouve des difficultés à cause du bas point de fusion, des limites étroites de vitrification, et du retrait excessif de ces argiles. Ces défauts proviennent de la forte proportion d'impuretés qu'elles contiennent qui agissent comme fondants, et de la finesse extrême du grain. Les particules des argiles à grain fin sont en contact tellement intime, que le retrait, l'amollissement et la fusion ont lieu beaucoup plus soudainement, et à des températures moins élevées que dans une argile à gros grain de composition analogue. A cause de cette différence physique, on peut fabriquer un produit à pâte compacte avec le schiste d'Utica, grossièrement broyé, du comté de Laprairie, tandis que l'argile Léda ne se prête aucunement à cet usage, quoique la composition chimique de ces deux matières premières soit à peu près analogue.

L'utilisation de ces argiles pour la fabrication de corps, ou pâte, imperméable n'est possible que par l'addition d'une forte proportion de matières réfractaires. L'argile réfractaire agit comme squelette infusible qui soutient l'argile fusible et permet aux pièces de retenir leur forme durant la cuisson. Dans l'industrie de la fabrication de tuyaux d'égouts à Saint Jean, on

emploie une quantité considérable d'argile locale, en adoptant le procédé, simple mais coûteux, d'y mélanger intimement 35 pour cent d'argile réfractaire importée.

Le prix de revient de cette argile réfractaire, importée pour mélanger à l'argile locale, est trop élevée pour la fabrication de produits à bas prix, tels les blocs creux de construction, ou les briques tubulaires pour cloisons. Nous fîmes quelques expériences et essais sur des mélanges d'argile Léda et de chaux, de dolomie et de schistes talqueux, portés à des températures élevées. Pour la chaux, nous nous servîmes de marbre, pulvérisé pour passer au tamis de 40 mesh. La dolomie était un calcaire magnésien, broyé au même degré de finesse. Le schiste talqueux, provenait de Sherbrooke, où on en exploite comme pierre de construction; cette matière est la plus réfractaire de toute la région.

L'argile usitée dans ces essais provenait de la glaisière de la "Standard Clay Products Company" à Saint Jean. C'est une argile marine typique des niveaux bas, si répandue dans cette région. Elle est analogue à celle de la jonction Delson, de L'Acadie, de Lakeside, et de Montréal. Les matières pulvérisées ci-dessus énumérées furent ajoutées à l'argile dans des proportions de 5, 10 et 15 pour cent. Les mélanges furent façonnés en briquettes longues de 4 pouces, épaisses de 1 pouce, qui furent cuites aux températures indiquées par les cônes.

Le tableau qui suit donne l'absorption d'eau, pour cent, et le retrait des pièces cuites. Nous avons omis les résultats des mélanges ne contenant que 5 pour cent des matières ajoutées, car cette quantité ne semble pas affecter visiblement les caractères de l'argile.

Mélanges	Retrait total				Absorption			
	Cône 05	Cône 03	Cône 02	Cône 1	Cône 05	Cône 03	Cône 02	Cône 1
Argile pure.....	14·0	17·0	17·0		7·0	0·0	0·0	
90% argile, 10% schiste talqueux	12·6	16·0	17·0	14·3	7·4	2·0	2·0	0·0
85% argile, 15% schiste talqueux	11·6	15·6	15·6	13·6	9·5	2·5	1·7	0·0
90% argile, 10% chaux.....	11·0	12·6	14·0	14·3	13·0	8·8	6·6	0·7
85% argile, 15% chaux.....	10·6	12·0	13·0	13·8	15·3	10·3	9·0	3·0
90% argile, 10% dolomie.....	10·6	13·6	15·0	13·6	13·0	9·0	6·7	0·0
85% argile, 15% dolomie.....	10·6	11·6	12·6	14·0	14·6	11·0	9·6	3·0

RETRAIT ET ABSORPTION.

L'addition de ces matières diminue le retrait et augmente l'absorption. La diminution de retrait provient certainement de l'introduction dans l'argile de substances non plastiques à gros grain, qui ont le même effet que le sable.

Les plus gros des grains de dolomie et de calcaire ne fondent pas; ils restent poreux et sont la cause de l'absorption plus élevée, relativement aux briquettes d'argile pure.

Les grains de schiste talqueux, au contraire, se fondent avec l'argile environnante, et l'effet de cette substance sur la porosité des pièces, et sur la diminution de retrait à la cuisson, est moindre que celui de la chaux et de la dolomie.

Les pièces d'essai d'argile pure se vitrifièrent[1] à la température du cône 03, mais aucun des mélanges n'atteint cet état à la même température, sauf le mélange contenant 10 pour cent de schistes talqueux qui accusa une absorption de 2·0 pour cent. Les seules briquettes qui ne se vitrifièrent pas au cône 1 sont celles contenant 15 pour cent de calcaire ou de dolomie. Donc

[1] Le terme vitrification, dans nos essais et expériences, indique un degré de perméabilité de la pâte cuite inférieur à 3% d'absorption, que la cassure de la pâte soit vitreuse ou non.

l'addition de cette faible proportion de chaux ou de dolomie pulvérisée élève le point de vitrification de cette argile du cône 03 au cône 1, soit une différence de température de 60 degrés C, ou 108 degrés F., ce qui est une amélioration sensible.

DÉFORMATION A LA CUISSON.

La température qu'une argile peut supporter, sans que les pièces se déforment, est un des points les plus importants dans la fabrication de ces produits. Le but de l'artisan chargé de la cuisson est de produire la plus grande proportion possible de pièces de pâte dure, en prévenant les pertes par la surcuisson et l'amollissement.

Des essais spéciaux furent nécessaires pour déterminer l'influence des matières ci-dessus sur la déformation à la cuisson. Nous fîmes des pièces d'essai longues de 4½ pouces, larges de un demi-pouce et épaisses de un quart de pouce, des mêmes matériaux que ceux soumis aux essais de vitrification. Ces barres étaient supportées par des blocs d'argile réfractaires moulés spécialement pour ces essais, de façon qu'une longueur de 3 pouces de la pièce d'essai projetait horizontalement, et s'affaissait au ramollissement à la cuisson. Le diagramme fig. 13, indique la méthode employée, et la proportion de déformation subie par les diverses pièces cuites à la température du cône 03. Les résultats montrent qu'il y a un rapport entre la densité de la pâte et le point de ramollissement, car les pièces d'argile pure, et celles du mélange de schiste et d'argile, qui se vitrifient au cône 03, accusent une déformation considérable à cette température. Tous les mélanges à 10% montrent un affaissement plus marqué proportionnel, et dans le même ordre, que les mélanges à 15% qui sont figurés au diagramme.

APPLICATION PRATIQUE DES ESSAIS.

Les qualités de pétrissage et de cuisson de cette argile sont notablement améliorées par l'addition de 10 à 15 pour cent de chaux ou de dolomie; l'avantage le plus marqué est que cette addition prévient la déformation des pièces à la température du cône 04. Les fabricants de produits creux, briques tubulaires

à cloisons, produits de terra-cuite poreuse, tuiles et tuyaux de drainage, qui utilisent les argiles plastiques à grain fin de la vallée

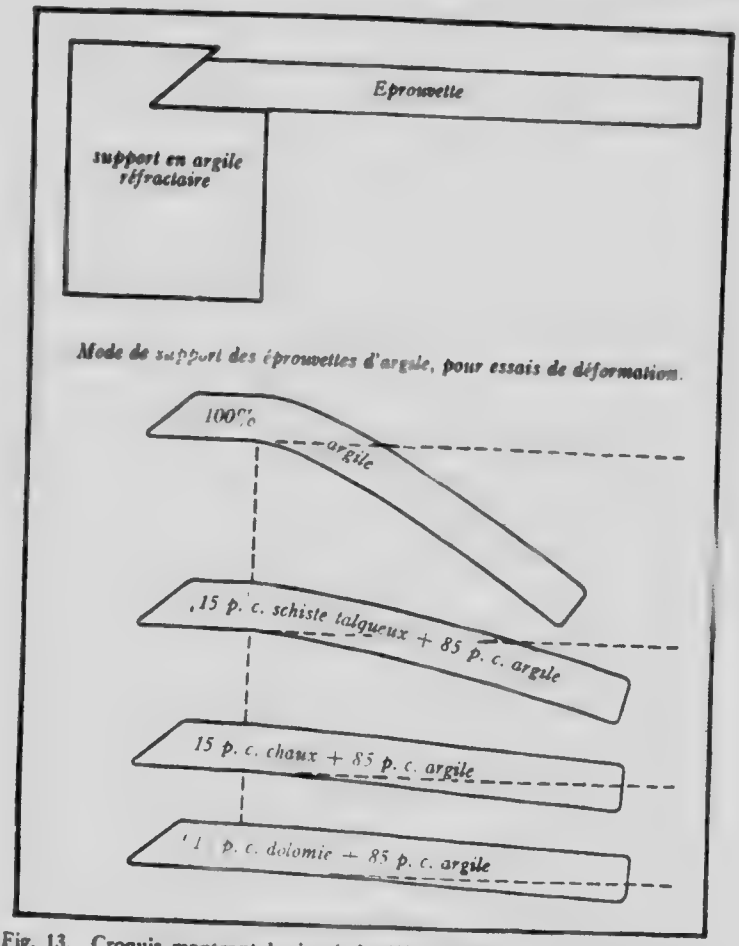


Fig. 13. Croquis montrant le degré de déformation des éprouvettes, cuites à la température du cône 03.

du Saint-Laurent, pourraient, par ce moyen, rendre leurs produits beaucoup plus termes à la cuisson, ce qui augmenterait notable-

ment la proportion de pièces parfaites à la cuisson en pâte dure dans un four à flamme descendante. La limite de température que peuvent supporter ces argiles, soit seules, soit additionnées de sable, est celle du cône 07.

Le calcaire magnésien commun parait être l'ingrédient bon marché le plus efficace pour prévenir le ramollissement prématuré, mais le calcaire pulvérisé, la marne, le blanc d'Espagne ou la chaux vive donnent presque les mêmes résultats. Si l'on se sert de chaux vive, il suffit d'une proportion de 10 pour cent.

Il est essentiel que ces substances soient finement divisées, pour passer au tamis de 40 mesh. En particules plus grossières, elles sont un détriment et gâteraient les pièces cuites. Donc, à cause de la finesse de leur grain, la marne et le blanc d'Espagne sont les matières les plus sûres à employer.

A moins que le mélange soit fait très intimement, la petite quantité de chaux est inefficace. Il faut aussi ajouter suffisament de sable pour que le retrait reste dans les limites pratiques.

La seule forme de chaux qui en faibles proportions influe sur les qualités de l'argile est la chaux caustique ou vive. Cinq pour cent de cette substance rendrait l'argile crue difficile à pétrir, et affaiblirait la pâte du produit cuit au lieu de l'améliorer. Une proportion de un pour cent ajoutée à une argile ferme aurait probablement un bon effet sur le pétrissage, et aiderait la dessication, sans affecter la pâte cuite, pourvu qu'on l'y ajoute à l'état bien pulvérisé et que l'on mélange intimement. Nous mentionnons au Chapitre XII d'autres données sur l'effet de la chaux sur les qualités de l'argile tenace.

CHAPITRE VI.

L'INDUSTRIE CÉRAMIQUE.

Quoique la fabrication des briques soit une des plus anciennes industries de la province de Québec, son développement a, par le passé, été limité. A cause du coût croissant et du peu de sécurité des constructions en bois, l'absence de pierres à bâtir sur de grandes étendues, et l'abondance d'argile et de schistes, l'industrie de l'argile a pris, depuis quelques années, une importance plus considérable.

L'évolution de l'architecture domestique dans la grande plaine argileuse de la vallée du Saint-Laurent est intéressante à suivre. Les premières habitations furent naturellement construites de pièces de bois équarries, car le pays était bien boisé. Plus tard, les colons, désirant des maisons plus permanentes, ils bâtirent de pierres des champs, que l'on trouve disséminées à la surface de la plaine. Ensuite vint la résidence en bois ouvré, recouverte de planches rabotées, et peinturée. A présent, la maison en briques rouges est le signe de la prospérité, et il s'en construit de plus en plus dans les villes et les villages. La croissance énorme de la ville de Montréal depuis quelques années est accompagnée d'un développement correspondant de l'industrie céramique, car on fait presque exclusivement usage de briques dans la construction des nouvelles parties de la ville de Montréal. La plus grande briqueterie de tout le Canada, ainsi qu'un grand nombre de plus petites, furent installées pour répondre aux besoins de cette ville.

BRIQUES ORDINAIRES.

On fabrique, dans la province, deux variétés de briques ordinaires, l'une en terre molle, faite d'argile de surface, et la seconde en terre ferme, ou brique coupée au fil d'acier, pour laquelle on utilise les schistes ou un mélange de schistes et d'argile de surface. Presque toutes ces briques sont de couleur rouge.

BRIQUES DE TERRE MOLLE.

Dans presque toutes les parties habitées de la province, on a installé des petites briqueteries qui produisent annuellement entre 500,000 et 2,000,000 de briques par le procédé en terre molle. Une installation de ce genre consiste généralement en une machine actionnée par un cheval ou par un petit moteur à vapeur. Les briques moulées sont étalées sur des aires de séchage, ou disposées sur des étagères, en haies. On cuit en meules, de 35 lits de briques, en employant du bois comme combustible. Ces briqueteries ne travaillent que pendant l'été, et elles chôment aussi lorsque la demande locale est satisfaite. Comme une installation de ce genre ne requiert pas une grosse mise de fonds, elles peuvent, sans inconvénient financier, fermer durant l'hiver ou quand les débouchés manquent.

La cuisson en meules n'entraîne que le coût de la main-d'oeuvre pour disposer les briques crues, et de plus, elle offre l'avantage que l'emplacement de la cuisson peut, sans le moindre inconvénient, se déplacer avec le front de taille de la glaisière. Ce procédé, d'un autre côté, offre le grand désavantage d'une perte considérable de chaleur, même en exerçant tout le soin possible à bien enduire les briques extérieures de la meule, et il en résulte qu'une proportion considérable des pièces sont insuffisamment cuites et restent très tendres. On ne peut guère compter, en général, que sur 60 pour cent de produits bien cuits par ce procédé tel qu'on le pratique dans la province de Québec. Au contraire, dans des conditions analogues, un bon tour à flamme descendante, ou un four continu, rendent 95 pour cent de bonnes briques dures. Cependant, en quelques endroits, la cuisson en meules peut produire jusqu'à 90 pour cent de produits marchands.

Il y a tendance, de la part des fabricants de briques, à utiliser une argile sableuse, ou d'y ajouter du sable si l'argile est trop grasse. Il y a trois raisons qui justifient cette pratique:— (1) facilité de moulage, une argile sableuse se pétrit et se moule plus facilement à la machine qu'une argile grasse; (2) la présence de sable facilite la dessication; (3) le retrait au séchage est moindre. Mais il arrive fréquemment que l'on pèche par excès de sable, et dans ce cas, on obtient une brique crue beaucoup plus difficile

à manier sans avarie, et la pâte cuite est plus faible et plus tendre. Une brique trop sableuse et insuffisamment cuite est absolument inutilisable.

Les défectuosités à la dessication qu'offrent un grand nombre des argiles pléistocènes de la province de Québec constituent un obstacle sérieux à leur utilisation. Un certain nombre d'entreprises céramiques doivent leur insuccès à l'insuffisance, parfois au manque total, d'études préliminaires sur ce défaut avant la construction d'installations coûteuses. Nous nous sommes tout spécialement occupé des qualités de dessication des argiles, et au cours de notre rapport, nous donnons les résultats d'essais de cette nature.

BRIQUES DE SCHISTES.

L'usage de schistes pour la fabrication de briques de construction croît constamment, surtout dans les grands centres où, dans les grands bâtiments, les matériaux de construction doivent pouvoir supporter de lourdes charges. Les avantages que présentent les schistes sont les suivants: en portant la cuisson à une température élevée, on obtient un produit dur, compact et résistant, et à cause du peu de retrait de cette substance, les briques ont des dimensions uniformes. De plus, on peut soumettre les briques crues à une dessication artificielle, ce qui est une considération importante lorsque l'on veut obtenir une forte production journalière.

L'installation d'une briqueterie de schiste est coûteuse, mais à cause des économies de main-d'œuvre que l'on obtient par l'usage de moyens mécaniques, et par leur production continue durant toute l'année, ces entreprises peuvent faire la concurrence aux fabricants de briques en terre molle, qui ne peuvent travailler que pendant l'été.

La plus grande briqueterie de schiste du Canada est située à Laprairie (pl. XX) sur le chemin de fer du Grand Tronc, à 14 milles au sud-ouest de Montréal. Cette fabrique, ainsi qu'une autre analogue à Delson jonction, 4 milles plus à l'ouest, appartiennent à la "National Brick Company". Cette dernière est montée pour produire 250,000 briques par jour, et celle de

Laprairie pour 400,000, mais en pratique en ne peut guère compter sur ces chiffres comme production moyenne.

La fabrique de la "St-Lawrence Brick and Terra-Cotta Company" s'élève à une courte distance à l'ouest de celle de la National Brick Company, à Laprairie. Elle est montée pour produire, par jour, 100,000 briques de schistes, coupées au fil. Aux deux endroits, on utilise les mêmes matériaux et les produits sont aussi semblables. Les matières premières sont décrites dans un chapitre précédent. On y fabrique surtout une brique ordinaire à surface rugueuse. On vise à une forte production, et l'apparence que présentent les briques n'est qu'une considération secondaire. On broie le schiste trop grossièrement, et à moins de cuire à une température élevée, les briques ont une tendance à s'écorner. En broyant plus finement, le rendement des meules à sec serait moins élevé, mais d'un autre côté, les briques seraient meilleures et mieux finies. Beaucoup de briques sont recouvertes d'une écume blanche désagréable à l'œil. Cette efflorescence se forme dans les sécheurs, et s'accentue à la cuisson dans les fours continus chauffés au charbon.

Comme la grande majorité de ces briques est utilisée dans la constructions de fondations, de piliers de soutènement et à l'intérieur de murs, la couleur et l'apparence ne sont pas importantes, et les parements ou les enduits qui les recouvrent cachent leurs défauts.

La ville de Québec n'a pas encore manifesté l'activité de construction et l'augmentation de superficie dont se ressentent les autres villes du Canada depuis quelques années. Cependant, il y a tout récemment eu une augmentation notable de ce chef, et le besoin s'est fait sentir d'une brique meilleure que la brique en terre molle fabriquée avec l'argile de la vallée de la rivière Saint Charles. L'escarpement de schistes de l'Utica-Lorraine, qui borde le chenal nord du Saint-Laurent, et qui s'arrête à quelques milles seulement de la ville de Québec, offre une source inépuisable de matière premières pour la fabrication de briques de qualité supérieure.

La "Citadel Brick Company" construisit en 1912 une fabrique de briques de schistes à Boischatel, un peu en aval des chutes de Montmorency (pl. XXI B). Cette briqueterie cor.-

mença sur une petite échelle et produisit une excellente brique de construction. Les résultats furent si satisfaisants, et la demande si forte que l'on augmente l'installation pour quadrupler le chiffre primitif de production . Le schiste de cette localité est plus facile à broyer et est plus plastique que celui de Laprairie. La brique cuit en une couleur agréable chamois foncé. En cuisant à une température élevée, on obtient un effet rose-chamois; à des températures basses, les produits sont couleur saumon.

BRIQUES DE PAREMENTS OU DE FAÇADE.

L'industrie de briques de parements n'est pas très développée dans la province de Québec, et on en importe une grande quantité chaque année.

A Montréal et autres cités et villes de la province, on fait usage de briques pressées, chamois et rouges, de Milton, Ontario; de la "Don Valley Company", Toronto; et de diverses fabriques des Etats-Unis. Dans la ville de Québec, on se sert beaucoup de briques écossaises. Celles-ci peuvent être déchargées directement des bateaux et se vendent $24 le mille. Le Château Frontenac, l'un des hôtels les plus importants du groupe du Canadien Pacifique, est un excellent exemple de l'usage de ce matériau comme parement extérieur. Actuellement, les architectes ont une tendance à construire avec une brique à surface extérieure rugueuse, de préférence à la surface lisse des anciennes briques pressées. Les briqueteurs, pour faire face à cette demande, font des briques par le procédé en terre dure dont le côté extérieur est rendu rugueux par un dispositif spécial.

La société Fiske, de New York, fut probablement le premier fabricant à se servir d'un tel dispositif, et elle adopta le nom de "brique tapisserie" pour désigner ce produit. Actuellement un grand nombre de briqueteries des Etats-Unis, et quelques-unes du Canada, fabriquent, sous divers noms, des briques à surface rugueuse pressées à sec. Ces produits prennent graduellement la place des briques lisses moulées à sec, et même en un grand nombre d'endroits, on n'emploie plus ces dernières. Il est, cependant, probable que l'on continuera à en faire usage en d'autres localités.

On observe à Montréal, plusieurs beaux exemples de constructions dont les parements extérieurs sont faits de briques à surface rugueuse; leur usage croît constamment, même dans les beaux bâtiments qui, autrefois, eussent été construits en pierre.

"La National Brick Company" fait, depuis plusieurs années, à Laprairie, une brique rouge pressée à sec, et elle a récemment commencé, avec succès, la fabrication de briques rugueuses à la machine en terre dure. En mélangeant une certaine proportion de chaux au schiste et à l'argile cuisant au rouge, et en aménageant une atmosphère réductrice dans les fours, on y obtient des produits à teintes diverses, chamois, rouge, violacé et bleu-noir. Les architectes de Montréal peuvent maintenant obtenir des produits locaux capables de donner aux constructions des effets de teintes et de couleurs désirées.

Une forte proportion des briques qui sortent des fours de la "Citadel Brick Company" à Québec, sont tirées et vendues comme brique de parement. Les couleurs dominantes sont, saumon, chamois foncé et verdâtre, et ces teintes se fondent et passent de l'une à l'autre dans la même pièce. Comme ces briques sont fabriquées avec soin et bien cuites, elles sont appropriées à cet usage, car les couleurs sont agréables.

Les fabricants de briques au procédé en terre molle n'essaient pas de produire des briques de parement ou de façade des meilleures qualités. En général, les couleurs rouges sont trop pâles, et les briques ne sont pas soigneusement moulées et maniées. Pourtant une bonne brique molle est le meilleur des matériaux de construction. Les architectes en recommandent l'usage pour les maisons d'habitations, à cause de leur texture et de leur couleur; elles font un effet très agréable lorsqu'elles sont posées avec des joints de mortier de couleur et d'épaisseur appropriées.

Une certaine proportion de la brique cuite au four continu au charbon à Ascot, près de Sherbrooke, peut être triée et donner de bons résultats comme brique à parement.

La cuisson en meules des argiles de la province de Québec, donne, en général, une couleur rouge trop pâle à cause de l'atmosphère oxydante qui domine dans les fours de ce genre.

L'atmosphère réductrice que l'on peut faire régner dans les fours à tirage par le bas, ou dans les fours continus, semble donner les plus riches couleurs rouge foncé.

Dans le devis d'installation d'une briqueterie de ce genre, il faut considérer et étudier le coût de la construction d'un four à flamme descendante, le choix d'une argile et d'un sable de moulage appropriés à cette fabrication, et les frais qu'entraîne l'installation de moyens de préparation mécanique pour assurer la production de pièces de qualité uniforme. Le prix plus élevé que l'on peut obtenir pour des briques de ce genre, comparé au prix qui règnent pour les briques ordinaires fabriquées en terre molle, devrait naturellement compenser l'augmentation du prix de revient.

Les argiles de surface ne se prêtent pas à la fabrication de briques de parement pressées à sec. Car, pour obtenir une pâte ou corps de la densité requise, il faut cuire à une température plus élevée que pour les briques en terre molle.

Les argiles limoneuses et sableuses pléistocènes des plateaux élevés pressées à sec, donnent des produits faibles, poreux et surcuits. Les argiles hautement plastiques, à grain fin, des niveaux bas, ont un retrait trop fort, et se fendent à la cuisson. Du reste, en cuisant les briques de l'une ou l'autre de ces argiles, pressées à sec, les pertes, causées par la surcuisson dans les compartements supérieurs d'un four à tirage par le bas, seraient considérables, et de plus, une forte proportion des briques des compartiments inférieurs serait trop tendre et trop poreuse pour être utilisable.

La plupart des schistes sont propres à la fabrication de briques pressées à sec, car à cause de leur grain grossier, il n'y a guère de danger de les surcuire et en général, ils possèdent une plus grande marge de fusibilité que les argiles de surface. Nous avons attiré l'attention, dans ce rapport, aux schistes du Médina du comté de Nicolet, qui sont propres à cette fabrication. On peut en faire une brique lisse, pressée à sec, possédant une bonne compacité, très résistante et que l'on peut cuire à une température peu élevée.

Des schistes de Lévis et de Sillery des diverses localités que nous avons indiquées, on pourrait fabriquer une brique

pressée à sec de qualité supérieure. De fait, la riche couleur rouge uniforme et la compacité de ces produits en font les égaux des produits rouges bien connues Accrington du Lancashire.

BRIQUE DE PAVAGE.

On ne fabrique pas, dans la province de Québec, de briques ou blocs vitrifiés pour pavage, et même dans les autres parties du Canada, il s'en fait très peu, car les schistes vitrifiants, qui y sont nécessaires, sont relativement rares en ce pays. On se sert, cependant, de briques de cette nature, en un grand nombre de villes du Canada, et leur usage se répandrait si on pouvait se les procurer plus facilement. Ce genre de pavage donne les rues les moins poussièreuses et, par conséquent, les plus sanitaires.

De tous les produits de l'industrie céramique, les briques de pavage sont ceux qui sont soumis aux essais les plus sévères avant que leur usage soit accepté, et, par conséquent, leur fabrication doit être des plus soignées. Un grand nombre d'insuccès de pavages de briques peuvent être attribués à des fondations défectueuses, et la meilleure brique du monde donnera des mauvais résultats si elle est mal posée.

Les qualités essentielles d'une brique de pavage sont, une texture saine et homogène, l'imperméabilité à l'humidité, et la tenacité ou la résistance à l'usure. Cette dernière qualité est surtout importante, car il faut qu'elle puisse résister au roulement du lourd traffic pendant un nombre raisonnable d'années. Pour la fabrication de la brique de pavage, il faut un schiste qui cuise en un corps compact et possède une large marge de vitrification. Les schistes du Médina et d'Utica-Lorraine ne se prêtent pas à cet usage, car leurs points de vitrification et de ramollissement sont trop rapprochés l'un de l'autre, ou, en d'autres termes, la marge est trop étroite. D'après les essais que nous fîmes, nous n'avons relevé que deux gisements de schiste que l'on pourrait utiliser pour la fabrication de produits vitrifiés. L'un d'eux est un schiste de Sillery, à Saint Charles de Bellechasse, et le second relève de la formation Lévis à Lévis. Nous donnons dans ce rapport une série d'essais complets de ces matériaux.

On pourrait peut-être se servir des schistes d'Utica-Lorraine pour cet usage, en y ajoutant 25 pour cent d'argile réfractaire plastique. L'addition de cette quantité de substance réfractaire augmenterait certainement leur marge de vitrification, et préviendrait le ramollissement au degré de température nécessaire à la vitrification sur tous les points d'un four.

BRIQUES CREUSES OU TUBULAIRES.

Il n'y a qu'une seule usine qui fabrique actuellement des briques creuses à cloisons dans la province de Québec; c'est la "Montreal Terra-Cotta Company," de Lakeside. La matière première dont on se sert est une argile pléistocène plastique à laquelle on ajoute 30 pour cent, en volume, de sciure de bois. La sciure de bois brûle dans les fours et laisse des cellules dans la pâte, ce qui la rend tendre et poreuse, de façon que l'on peut y enfoncer des clous, d'où le nom "Terra Cotta Lumber ou bois de Terra-Cotta." On l'emploie à Montréal comme enveloppe protectrice des squelettes d'acier des hautes construction, et aussi pour les planchers et les cloisons.

Un autre genre de matériau, connu sous le nom de briques creuses à pâte dure, est fabriqué de schiste, ou d'un mélange de schiste et d'argile plastique. Les parois sont plus minces que dans le cas du "Terra-Cotta Lumber" mais les pièces sont plus tenaces et plus résistantes; elles peuvent supporter un poids assez élevé et sont employées dans les parties structurales des constructions.

Ce dernier genre de briques creuses n'est pas fabriqué dans la province de Québec, mais la "National Fireproofing Company" fait actuellement des essais sur les matières premières des environs de Montréal. Il est probable que l'on pourrait employer les schistes d'Utica-Lorraine et l'argile plastique des comtés de Laprairie et de Chambly, qui sont dans un rayon accessible de Montréal.

Les schistes du Médina du comté de Nicolet, se prêteraient aussi à la fabrication de ce genre de briques, ainsi que nous l'avons mentionné précédemment dans ce rapport. Malheureusement, ces dépôts sont trop éloignés de Montréal pour

que l'on puisse compter sur un transport bon marché par chemin de fer, mais peut-être pourrait-on expédier par bateaux.

Les blocs creux de construction sont maintenant fort employés pour les murs extérieurs de maisons d'habitation en certaines localités. On dit que les vides ou espaces qu'ils forment protègent tant contre le froid que contre l'humidité, et donnent une température plus fraîche à l'intérieur durant les chaleurs d'été. On applique sur la surface extérieure une couche de stuc, coloré ou teinté à volonté. On bâtit ainsi des résidences très comfortables à des prix de revient relativement peu élevés.

TUYAUX D'ÉGOUTS.

La seule usine qui fabrique des tuyaux d'égouts dans la province de Québec est la "Standard Clay Products," à Saint Jean (pl. XXII A). Cette compagnie, comme matière première, se sert de l'argile plastique de surface qui abonde dans les environs, à laquelle on ajoute 30 pour cent environ d'argile réfractaire importée, pour permettre aux pièces de supporter la température requise.

Cette usine a des grands hangars dans lesquels on emmagasine l'argile nécessaire durant l'hiver, ce qui permet de marcher toute l'année. Cette fabrique a une production considérable, car il y a 12 fours circulaires à flamme descendante constamment allumés, et les produits fabriqués trouvent un débouché facile. Nous avons déjà donné, dans les pages précédentes, les résultats d'essais des argiles locales.

Nous avons attiré l'attention sur la présence de schistes vitrifiants à Saint Joseph de Lévis et à Saint Charles-de-Bellechasse. Ces schistes supportent une haute température sans ramollir, et possèdent une bonne marge au-dessus de la température requise pour la glaçure. Leur défaut est une manque de plasticité; on ne pourrait guère les mouler en tuyaux, mais on pourrait facilement améliorer cette qualité en y mélangeant une certaine proportion d'argile de surface, qui abonde dans les deux endroits mentionnés.

PRODUITS RÉFRACTAIRES.

Une importante partie des usines de la Standard Clay Products Company, de Saint Jean, fabrique des produits réfractaires. On y fait des garnissages de poêles et de fournaises de chauffage, des briques pour foyers de générateurs de vapeur, des briques à feu pour voûtes et autres parties de fours et de cubilots. On cuit dans quatre fours annulaires à flamme descendante. Toute l'argile réfractaire employée à la fabrication de ces pièces est importée.

L'usine "Montreal Fire Brick," rue Ambroise, dont les propriétaires sont les frères Clayton, s'occupent exclusivement de fabrication de produits réfractaires. On y fait des blocs de cubilot, des foyers de locomotives, des fourneaux de laboratoire, des mouffles et autres pièces sur commande. On cuit dans deux petits fours rectangulaires.

On importe l'argile réfractaire de l'Etat de New Jersey, et on y ajoute du grès Potsdam écrasé de Beauharnois, qui donne un quartz assez pur, pour réduire le retrait.

POTERIE SANITAIRE.

Deux établissements de Saint Jean fabriquent de la poterie sanitaire—ce sont la "Canadian Trenton Potteries Company" et la "Dominion Sanitary Pottery Company." Ces deux usines font deux articles de même pâte, des water-closets et des lavabos.

Les matières premières usitées pour cette fabrication importante, sont toutes importées;—il n'y a pas de droit d'entrée sur ces matériaux. Ce sont le kaolin, les terres à faïence (*ball clay*) le quartz et le feldspath.

Le kaolin est importé d'Angleterre, de Géorgie ou du Maryland, le "ball-clay" (argile cuissant au blanc) vient de l'Angleterre, de la Floride ou du Tennessee, le silex et le feldspath proviennent du Maine. L'argile réfractaire qui sert à faire les cagettes ou récipients dans lesquels les pièces sont cuites est importée du Nouveau Jersey.

On trouverait bien quelques-uns de ces ingrédients dans la province de Québec. On pourrait se procurer du kaolin, en quantités limitées, à Saint Rémi d'Amherst, et du reste, il est

possible que l'on en découvre d'autres dépôts. Le quartz et le feldspath se trouvent aussi dans la province, mais comme les débouchés sont limités, on n'a pas encore cru bon d'établir un atelier de broyage pour pulvériser ces matières. Nous ne connaissons aucun dépôt de ball-clay, ni d'argile réfractaire dans la province.

FAÏENCE.

On fabriquait, il y a quelque 40 ans, de la faïence, ou grès-cérame, sur une grande échelle au Cap Rouge. On y faisait des assiettes et des plats, des pots à eau, des théières, des ustensiles de laiterie. L'argile était importée de l'Etat de New Jersey, en goëlettes, et l'usine employait une soixantaine d'hommes.

On y faisait des pièces à vernis sur lesquelles on appliquait des décorations en glaçures, et aussi de la poterie commune. Les spécimens de l'industrie céramique du Cap Rouge sont rares et ceux qui restent sont la possession de collectionneurs.

On fait un peu de faïence à Iberville, sur la rivière Richelieu; on emploie de l'argile à faïence importée du district de Woodbridge dans le Nouveau-Jersey.

A Saint-Eustache, dans le comté des Deux Montagnes, on fabrique des pots à fleurs, en se servant des argiles pléistocènes de cette localité.

OUVRAGES SUR LES INDUSTRIES DE L'ARGILE.

On trouvera dans la publication suivante, une liste complète des établissements de céramique et fabriques de produits d'argile de la province, donnant les noms et adresses des fabricants, descriptions des usines, chiffres de production:—

Report on the Mining and Metallurgical Industries of Canada, Mines Branch, Department of Mines, 1907-08.

Tous les ans, M. John McLeish, du Service des Mines fédéral, publie un bulletin sur la statistique de l'industrie de l'argile sous le titre de:—

"La Production de Ciment, Chaux, Produits d'Argile, Pierre et autres matériaux de construction."

En sus, la Division des Ressources minérales et de la Statistique publie chaque année une liste des fabricants de produits d'argile, avec adresses. On peut se procurer ces publications diverses en en faisant la demande au "Directeur de la Division des Mines, Ministère des Mines, Ottawa."

CHAPITRE VII.

BRIQUES SILICO-CALCAIRES.

Ainsi que le nom l'indique, ce sont des briques faites d'un mélange de chaux et de sable. On en commença la fabrication il y a plus de 50 ans, en essayant de mouler du mortier de chaux ordinaire, et de le laisser durcir en l'exposant à l'air. Le durcissement de ces produits venait de la formation de carbonate de chaux, par l'absorption d'acide carbonique de l'atmosphère. Le même phénomène a lieu lorsque le mortier ordinaire de la maçonnerie durcit.

Ces premiers produits avaient un prix de revient trop élevé pour pouvoir faire la concurrence aux briques ordinaires, car il fallait trop de chaux et le temps nécessaire au durcissement était trop long. Afin de hâter le processus d'endurcissement, on adopta la pratique d'emmagasiner la brique de mortier dans des hangars, dans lesquels on chargeait l'air d'acide carbonique ou dioxyde de carbone. Plus tard, on faisait jouer de la vapeur et de l'acide carbonique dans ces magasins, pour racourcir autant que possible le temps nécessaire à l'endurcissement.

Le premier brevet pour un procédé d'endurcissement d'un mélange de sable et de chaux, par de la vapeur à haute pression, fut pris en Allemagne en 1881, mais ce ne fut que vers 1898 que la production de briques fabriquées par ce procédé atteignit quelqu'importance dans ce pays, et avant 1904, il ne s'en fabriquait que très peu aux Etats-Unis.

Pendant les premires stages de cette industrie, on fabriquait une brique silico-calcaire de mauvaise qualité. Les défauts provenaient surtout de l'emploi de matières premières impures ou impropres, et du malaxage incomplet du sable et de la chaux.

Depuis quelques années, des méthodes plus perfectionnées de fabrication et un choix judicieux des matières premières, ont contribué considérablement à améliorer ce produit, et actuellement on peut obtenir une brique silico-calcaire qui don-

nera à l'essai des résultats aussi bons qu'une excellente brique d'argile.

Il y a aussi la question de la couleur qui milite contre son développement dans la province; à cause de sa couleur gris-froid, on trouve qu'elle n'est pas appropriée à un climat septentrional. Cette considération s'applique surtout à l'emploi de la brique comme brique de parements, mais elle trouve un débouché considérable dans la construction de fondations et pour les murs de cours, surtout lorsqu'il y a avantage à ce que ces murs reflètent la lumière. On a bien essayé de leur donner une couleur rouge en ajoutant de l'oxyde de fer, mais ce procédé est coûteux, et a du reste eu plus ou moins de succès.

MATIÈRES PREMIÈRES.

Les matières premières usitées pour la fabrication de briques silico-calcaires sont le sable et le calcaire. Les sables que l'on utilise sont ceux des dépôts pléistocènes et sont d'origine lacustre, fluviatile et éolienne. Ils sont très répandus dans la province de Québec; il en existe des dépôts immenses très heureusement situés près de centres importants comme Trois-Rivières et Sorel. En général, dans la province de Québec, un banc sableux indique un ancien appareil littoral. Ces sables sont particulièrement convenables à la fabrication de briques, car ils sont libres de vase, de terre et de grains de calcaire, et sont composés presqu'exclusivement de grains de quartz de diverses grosseurs. La chaux doit être de bonne qualité et cuite au point convenable. Il faut du bon calcaire ou du marbre comme matière première. Le calcaire cuit donne de la chaux vive ou chaux caustique. En ajoutant de l'eau à la chaux vive, celle-ci s'éteint ou s'hydrate,—il est essentiel pour la fabrication de briques silico-calcaires que la chaux s'hydrate facilement.

MÉTHODES DE FABRICATION.

Le premier pas dans la fabrication des briques silico-calcaires, est le malaxage du sable et de la chaux, et c'est en cela que les divers procédés diffèrent. On suit l'une des trois méthodes suivantes:—

(1) On éteint toute la chaux avant de faire le mélange avec le sable.

(2) La chaux vive est finement pulvérisée et mélangée avec tout le sable et une quantité d'eau suffisante pour l'hydratation. On l'emmagasine alors (mise en silo) pendant un certain temps avant d'en faire usage.

(3) La chaux vive et une partie du sable sec sont pulvérisées ensemble. Ce mélange est alors ajouté au reste du sable avec assez d'eau pour assurer une hydratation complète de la chaux. On laisse mûrir le mélange final pendant 24 heures avant de mouler.

Le mélange est ensuite moulé sous une pression considérable, environ 10,000 livres au pouce carré, dans une presse de l'un de deux types généraux (pl. XXIII).

Après la sortie de la machine, les briques sont placées dans d'immenses cylindres d'acier, de 60 à 80 pieds de long et d'un diamètre de 7 pieds, où elles sont soumises à l'action de la vapeur à haute pression pendant 8 ou 10 heures.

Sous l'action de la vapeur à haute pression, la chaux attaque les particules de sable, et il se forme une combinaison chimique d'eau, de chaux et de sable, qui forme un solide lien entre les plus grosses particules de sable. C'est sur cette réaction qu'est basé le principe de la fabrication des briques silico-calcaires.

La proportion de chaux est généralement de 5 à 6 pour cent. Il est essentiel qu'elle soit mélangée intimement avec le sable pour que chaque grain soit recouvert d'une mince enveloppe de chaux. La chaux demeurant en grain ou en motte est délétère à la qualité du produit.

Cette industrie est neuve dans la province, où il n'y a actuellement que deux fabriques de ces produits. Ces deux usines ont installé les machines les meilleures et les plus modernes, et on a eu soin de choisir d'excellentes matières premières. Les briques produites sont très bonnes et contribueront dans une grande mesure à faire disparaître les préjugés qui existent contre les briques silico-calcaires.

POINTE-AUX-TREMBLES.

La "Canadian Brick and Tile Company" construisit son usine en cette localité en 1913 (pl. XXII B), à huit milles au nord de Montréal. On y a adopté la méthode allemande, et les machines furent importées de Hambourg. La préparation et le mélange des matières premières se font d'une manière plus soignée que dans toute autre fabrique de ce genre du Canada. C'est vraiment une démonstration de l'efficacité des méthodes européennes dans la fabrication des produits silicatés. La chaux et le sable y arrivent de Joliette par chemin de fer. La chaux vive en morceaux est broyée dans des concasseurs à mâchoires, puis pulvérisée dans des broyeurs à boulets, et montée à l'étage supérieur de l'usine par une courroie à godets. La chaux pulvérisée est déversée dans un cylindre malaxeur rotatoire et on y ajoute une petite partie du sable et de l'eau. Une fois le mélange complété, on ouvre le malaxeur pour laisser échapper la vapeur produite au cours de l'hydratation de la chaux. On ajoute alors le reste du sable et on continue à mélanger intimement. On décharge le cylindre dans une trémie placée immédiatement au-dessous. De la trémie, le mélange tombe sur une courroie transporteur, et il est remonté, par une chaîne à godets, dans une meule à sec, où le malaxage et le broyage se continuent jusqu'à pulvérisation complète des particules de chaux et de sable. Il est alors prêt pour le moulage et il passe aux presses par l'action de la gravité. Les briques crues sont placées sur des wagonnets que l'on roule dans les cylindres, où elles sont soumises à une atmosphère de vapeur sous une pression de 120 livres par pouce carré pendant huit heures. L'usine est montée pour une production de 25,000 briques par jour.

SAINT LAMBERT.

L'usine de la "Silicate Engineering Company" pour la fabrication de briques silico-calcaires est située à Saint Lambert.

La chaux provient du marbre de Missisquoi, et le sable est amené de South Durham par chemin de fer. On ajoute environ 30 pour cent du sable à la chaux, et le mélange est

pulvérisé dans un broyeur tubulaire jusqu'à ce qu'il passe au tamis de 100 mesh. On y additionne le reste du sable et de l'eau, et le tout passe à la machine à triturer avant de se rendre à la presse, qui est du type rotatoire et qui peut mouler 22,000 briques par jour. Les briques sont ensuite soumises, dans les cylindres, à une pression de vapeur de 120 à 140 livres par pouce carré pendant dix heures.

Les essais suivants, effectués par M. A. G. Spencer, dans la station d'essais de "Canadian Inspection and Testing Laboratories Ltd.", indiquent la force de résistance des briques fabriquées par cette compagnie' Les chiffres représentent la moyenne d'essais de sept échantillons:—

Charge de rupture transversale, 6 pouces d'écartement entre les points de support	1,490
Coëfficient de rupture, en livres par pouce carré	630
Résistance à l'écrasement, livres par pouce carré	2,932
Absorption, pour cent	7·4

On peut comparer ces résultats avec ceux faits au Laboratoire d'essais de matériaux de l'Université McGill, sur une brique dure de schiste de Laprairie, fabriquée par le procédé en terre dure:—

Résistance à l'écrasement, livres par pouce carré	4,640
Absorption, pour cent	7·7

Comme il y a lieu de s'y attendre, la brique de schiste est plus résistante que la brique silico-calcaire, mais cette dernière est tout aussi forte que la moyenne des briques en terre molle fabriquées des argiles de surface de la province de Québec.

MATÉRIAUX AUTRES QUE LE SABLE.

Diverses substances rocheuses, pulvérisées, additionnées de chaux hydratée, et moulées sous de fortes pressions, donnent des briques apparemment d'aussi bonne qualité que celles fabriquées avec du sable. On a employé à cet usage, et avec succès, les laitiers de hauts-fourneaux, les déchets provenant de la préparation des minerais d'argent de Cobalt, et de l'argile cuite pulvérisée.

Le procédé par cuisson préalable, que nous avons décrit au cours du chapitre IV a pour but l'utilisation des argiles si défectueuses que l'on ne peut les employer à la fabrication des briques par les procédés ordinaires.

Des essais pratiqués au laboratoire sur des "tailings" ou débris rocheux des mines d'argent de Cobalt et de Gowganda, dans la province d'Ontario, indiquent que ces déchets, mélangés avec de la chaux hydratée et pressés en briques, donnent des produits égaux, sinon supérieurs, aux briques silico-calcaires à base de sable.

Il ressort de ces essais que, tout aussi bien que la silice, les divers silicates se combinent à la chaux, sous l'influence de la chaleur humide, pour former un hydro-silicate de calcium. Si les réactions chimiques ne sont pas tout-à-fait les mêmes avec les minéraux silicatés qu'avec la silice pure, le lien qui en résulte quel qu'il soit, est tout aussi efficace.

Les pièces fabriquées avec la diabase pulvérisée des mines d'argent ont donné de bons résultats aux essais d'écrasement et de gélivité. La force de résistance ne fut pas affectée par une série de vingt congélations et dégels successifs. La couleur de la brique de diabase est gris-verdâtre, et n'est guère une amélioration de la couleur ordinaire des briques silico-calcaires.

La brique que l'on fabriquerait d'un mélange d'argile cuite pulvérisée et de chaux, ne serait qu'un expédient à employer dans les régions dépourvues de sable lorsque l'argile est trop défectueuse pour que l'on puisse l'utiliser par les moyens ordinaires de fabrication de briques.

BRIQUES DE SILICE OU SILICATEÉS.

On donne parfois, erronément, le nom de briques de silice ou silicatées aux briques silico-calcaires. Il est vrai qu'il y a une grande analogie dans les matières premières utilisées aux deux fabrications, mais les produits diffèrent et les briques silico-calcaires ne sont pas applicables aux usages que l'on fait des briques de silice.

Les briques de silice sont généralement fabriquées de quartzite pur broyé, auquel on ajoute environ 3 pour cent de chaux. On en fait le moulage à la main, et elles sont cuites dans

des fours pendant 7 à 10 jours; au cours de cette opération, la température atteint parfois 1600 degrés C. (2900 degrés F.. Le lien qui se forme entre les grains de silice et la chaux, est un véritable silicate de calcium.

On fait un emploi considérable de briques de silice dans les diverses industries métallurgiques, car elles se prêtent mieux à certains usages que les briques d'argile réfractaire. On s'en sert pour les voûtes des fours à sole de sidérurgie, et pour les voûtes de fours à reverbères dans les usines à cuivre.

On ne fabrique pas de briques silicatées au Canada. Il est possible que dans la province de Québec, au sein des assises pré-cambriennes de Grenville, ou dans la formation de Postdam, du Cambrien, on trouve des quartzites suffisamment purs pour être utilisés à la fabrication de ces produits.

PUBLICATIONS DU SUJET.

Peppel:—The Manufacture of Sand-Lime Brick:—Bulletin n° 5, du Service géologique de l'état de l'Ohio, Columbus, O.

Parr et Ernest:—A Study on Sand Lime Brick: Bulletin n° 18. Service géologique de l'Illinois, Urbana, Université de l'Illinois.

OUVRAGES SUR LES BRIQUES DE SILICE.

Howard:—Refractories and Furnaces. McGraw-Hill Book Company, New York.

CHAPITRE VIII.

ORIGINES ET PROPRIÉTÉ DE L'ARGILE.

DÉFINITION.

Le nom argile s'applique aux matières terreuses qu'on trouve dans la nature, et dont la propriété dominante est d'être plastiques lorsqu'elles sont humides. A cause de cette qualité, on peut les mouler sous toutes sortes de formes qu'elles conservent en séchant; de plus, en les chauffant au rouge ou à un degré supérieur, elles deviennent dures comme la pierre. L'argile consiste en grains fins, qui sont pour la plupart des particules de substances minérales. Les grains sont souvent si petits que l'on ne peut les distinguer sans l'aide du microscope. Les particules représentent un grand nombre de composés chimiques, oxydes, carbonates, silicates, hydroxydes.

ORIGINE DE L'ARGILE.

Les argiles sont toujours d'origine secondaire et proviennent de la désagrégation des roches sous l'influence des agents atmosphériques. On peut diviser les roches de la croûte terrestre en deux grandes classes soit: roches ignées et roches sédimentaires. Les roches ignées sont celles qui ont été forcées de l'intérieur de la terre à l'état pâteux et qui ont refroidi ou cristallisé dans leur état actuel, soit au-dessus soit en-dessous de la surface de la croûte terrestre. Les roches de cette nature sont les granites, les diorites, les diabases et les basaltes. Les roches sédimentaires, tels les grès, les schistes, les argiles, les sables et les graviers proviennent de la désagrégation et de la décomposition des roches ignées ou des roches sédimentaires plus anciennes qui, elles mêmes, devaient leur origine aux roches ignées. Donc des forages pratiqués partout dans les roches sédimentaires de la surface terrestre, et poussés à des profondeurs suffisantes, atteindraient toujours des roches ignées, qui partout gisent sous les couches sédimentaires.

DÉCOMPOSITION ATMOSPHÉRIQUE.

La pluie, la gelée, le vent et les eaux courantes sont des agents qui réduisent les roches ignées, même les plus résistantes, à l'état d'argile.

La dilatation, due à la chaleur solaire durant le jour, et la contraction par le refroidissement durant la nuit, causent des fentes microscopiques dans les masses rocheuses, ou encore le retrait des masses ignées en refroidissant engendre des fissures appelées diaclases. Les eaux atmosphériques s'infiltrant dans ces fentes se dilatent en se congélant, et agissant comme un coin, contribuent à diviser et à partager les roches en blocs. Les racines des plantes se fraient un chemin dans ces ouvertures, et y croissant, aident l'action de la gelée à briser la masse rocheuse. Ces divers processus réduisent continuellement des massifs de roches en amas de fragments anguleux.

Lorsque la roche se trouve à l'état de fragments, les eaux de pluies, les acides organiques, l'oxygène de l'atmosphère, et d'autres agents causent des réactions chimiques plus ou moins compliquées qui hâtent la décomposition et l'altération.

Les eaux de surfaces, auxquelles contribuent la pluie et la fonte des neiges, entraînent les débris fins de roches le long des déclivités, jusqu'àu fond des vallées ou dans les lits des cours d'eau. Ces derniers roulent les débris d'un endroit à l'autre, les étendant ou les charriant jusqu'à la mer.

Les matériaux réduits en grains fins sont transportés sur de longues distances par les eaux courantes, mais lorsque celles-ci se déversent dans les nappes d'eaux tranquilles des mers ou des lacs, ces fines particules se déposent et forment des couches d'argile.

ARGILE RÉSIDUELLE.

Sous l'influence de l'eau et de l'air, les roches subissent des changements chimiques qui contribuent à les décomposer et à les désintégrer. Ces réactions ont lieu, en profondeur, jusqu'aux limites de pénétration de l'eau et de l'air, et les eaux souterraines sont encore plus actives lorsqu'elles contiennent des produits de décomposition végétale. Certaines roches, comme les

calcaires, se dissolvent lentement sous l'action de l'eau; les parties solubles de ces roches sont entraînées par les eaux, qui laissent en place les parties insolubles, et on peut parfois observer qu'un calcaire bleu est recouvert d'une couche argileuse rouillée.

Le granite consiste en grains cristallins de quartz, de feldspath et de mica, intimement liés et mêlés; c'est une des roches les plus résistantes, mais la décomposition de l'un de ses éléments constitutifs (le feldspath) cause une désagrégation de la masse, qui s'effritte en une masse argileuse dans laquelle sont disséminées des particules de quartz et de mica. La décomposition des grains de feldspath en une substance blanche connue sous le nom de kaolinite est l'un des changements les plus importants de l'altération des roches. Une argile résiduelle provenant d'une roche composée entièrement de feldspath, ou ne contenant que peu d'oxyde de fer, est généralement blanche et constitue le kaolin.

L'argile dérivée de la décomposition d'une roche ferrifère est jaune, rouge ou brune, selon la nature de l'oxyde de fer présent.

FORME DES DÉPOTS RÉSIDUELS.

La forme d'un dépôt d'argile résiduelle dépend de celle de la roche dont il est dérivé. Lorsque le résidu provient d'un grand massif de granite, ou d'autre roche analogue, le dépôt peut prendre la forme d'un manteau couvrant une superficie considérable. D'autres roches, comme la pegmatite, (feldspath et quartz) se trouvent en filons, c'est-à-dire, en amas étroits relativement à leur développement en longueur, et dans ce cas l'affleurement d'argile résiduelle se présente en une longue bande étroite. Le dépôt de kaolin de Saint Remi d'Amherst relève de ce type (voir fig. 1).

La profondeur d'un dépôt d'argile résiduelle dépend des conditions climatériques, de la nature de la roche d'origine, du relief de la région. La décomposition des roches est un processus très lent, et son avancement se mesure en siècles plutôt qu'en années. Il n'y a que quelques roches tendres dont on peut appréciablement mesurer l'altération en argile, comme les schistes argileux par exemple. Ces changements sont plus rapides sous un climat humide que dans les conditions atmosphériques sèches.

L'épaisseur d'un dépôt résiduel dépend aussi de la nature de la roche d'origine; il sera plus épais dans le cas d'une roche dont les minéraux sont plus facilement décomposés.

Sur une surface plane, ou en déclivité très douce, une forte proportion de l'argile résiduelle restera en place, mais sur les pentes plus raides, elle est rapidement entraînée par les eaux atmosphériques.

Dans la province de Québec, les argiles résiduelles sont très rares, car presque tous les dépôts de cette nature ont été rabotés et enlevés par l'action glaciaire.

ARGILES DE CHARRIAGE.

Presque toutes les argiles de la province de Québec sont des argiles transportées, c'est-à-dire qu'elles ont été amenées de sources plus ou moins lointaines, à leurs positions actuelles. Le processus de la formation de dépôts d'argile par le lavage et le transport des résidus de la décomposition rocheuse, des niveaux élevés aux niveaux inférieurs, se continue sans interruption. Quelques-uns de ces dépôts sont anciens et ont pris une dureté approchant celle de la roche, tandis que d'autres sont constitués par une argile molle que l'on peut ramasser à la main. Ces couches d'argile ont été déposées à diverses époques dans des nappes d'eau tranquille, et les substances qui les constituent ont été amenées par les cours d'eau se déversant dans ces nappes d'eau. Tant que l'eau est en mouvement, les grains d'argile restent en suspension, mais aussitôt que le courant s'arrête, les particules tombent au fond et forment un lit d'argile dont l'étendue et l'épaisseur varient. Les matériaux à grain fin, déversés dans les lacs et les mers par les eaux courantes, sont des sédiments. Les eaux des cours d'eau qui s'y jettent transportent parfois, par vitesse acquise, ces sédiments au large, à des distances éloignées du littoral, mais éventuellement, ils se déposent au fond en couches vaseuses à grain fin.

En certaines époques de l'année, surtout au printemps, lorsque la fonte des neiges fournit un grand volume d'eau aux rivières, le volume de sédiments charriés et déposés est beaucoup plus considérable que lorsque l'alimentation d'eau est

moindre. En temps de crues, les cours d'eau transportent des fragments beaucoup plus volumineux qu'en temps ordinaires, et on peut trouver des lits de sable très grossier recouvrant des couches de matériaux à grain fin. Si, par ce processus, il se forme chaque année une nouvelle strate d'argile, on aura éventuellement un dépôt d'une épaisseur considérable d'argile sédimentaire.

La plupart des argiles sédimentaires sont stratifiées, ou composées de lits. Puisqu'en certaines années les charriages de sédiments sont plus forts qu'en d'autres, les lits varient en épaisseurs.

CLASSIFICATION DES ARGILES SÉDIMENTAIRES.

La plus grande partie des argiles usitées dans les industries céramiques est tirée des dépôts sédimentaires formés en eau tranquille.

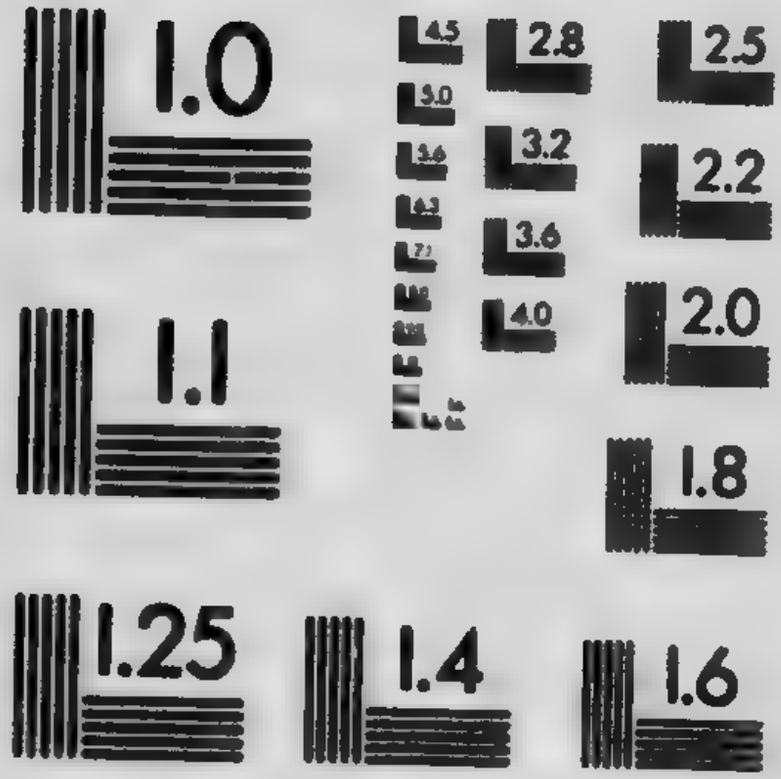
La nature et l'étendue de ces dépôts dépendent de la grandeur des nappes d'eau, du nombre de cours d'eau qui s'y déversent, des roches de la surface terrestre que traversent ces rivières et des conditions climatériques.

ARGILES D'ORIGINE MARINE.

Ces argiles comprennent celles déposées sur le lit des océans, dont les eaux profondes sont tranquilles. Ces dépôts se sont donc formés à une certaine distance du littoral, car près des côtes les eaux sont peu profondes, et agitées, et seuls les matériaux plus grossiers tombent au fond. Les lits d'argile de cette nature peuvent atteindre de grande superficies et épaisseurs, mais la nature des dépôts varie souvent horizontalement, car les divers cours d'eau y contribuent des matériaux qui diffèrent selon les roches qu'ils traversent. La plupart de ces dépôts marins ont été ensuite profondément recouverts par d'autres sédiments et l'argile est alors changée en schiste. Ces schistes se trouvent souvent à affleurer à cause de l'exhaussement subséquent du fond de l'océan et de la dénudation des couches sédimentaires sus-jacentes.

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

SCHISTES.

Les schistes sont des lits d'argile endurcie, et en général ils possèdent la structure stratifiée de leur sédimentation d'origine lors de leur formation en couches vaseuses ou limoneuses. A cause de cette structure, ces roches se divisent facilement en fragments ou feuillets le long des plans des lits.

Les schistes argileux ne sont généralement pas plastiques, mais lorsqu'ils sont finement pulvérisés, ou soumis à l'action des agents atmosphériques ils peuvent reprendre leur plasticité et se prêter aisément au moulage. On les trouve parfois en puissantes assises et d'une composition homogène, mais plus souvent ils apparaissent en couches peu épaisses entre des lits de grès. Les schistes comptent parmi les dépôts les plus recherchés de matériaux à céramique le long du fleuve Saint-Laurent entre Québec et Montréal, et dans une mesure moindre, le long du littoral des comtés de Gaspé et de Bonaventure.

ARDOISES ET PHYLLADES.

Ces roches doivent aussi leur origine aux sédiments argileux, endurcis à un tel degré par des agents de métamorphisme, dynamiques et autres, que la plasticité de l'argile a complètement été détruite. Les lits ardoisiers ressemblent, comme couleur et comme structure, aux schistes argileux plus ou moins tendres, mais en général, ils ne sont d'aucune utilité dans l'industrie céramique, car même finement pulvérisée et additionnée d'eau, l'ardoise ne reprend pas ses qualités plastiques, mais, au contraire, elle agit comme un amas de sable.

Il existe tous les degrés de transition entre les schistes tendres qu'un broyage et un détrempage rendent plastiques de nouveau, et les ardoises fissiles qui ne peuvent reprendre le moindre degré de plasticité. On peut, cependant, parfois utiliser les ardoises ou les schistes peu plastiques en y ajoutant de l'argile plastique, et il arrive fréquemment que ces mélanges se prêtent mieux à certains usages que l'argile plastique seule.

Les ardoises sont largement distribuées dans la partie sud de la province de Québec.

ARGILES D'ESTUAIRES.

Ces gisements d'argile représentent des dépôts formés dans des bras de mer peu profonds, et conséquemment ils se trouvent en étendues longues et étroites, et les dépôts sont en forme de bassins. Si des courants rapides se déversaient à la tête des bras de mer, le dépôt des argiles fines peut n'avoir eu lieu que dans les baies d'eau tranquille du littoral, ou à une longue distance du point d'entrée du cours d'eau. Si ce bras de mer était affecté par des marées à grandes différences de niveau, comme la baie de Fundy actuelle, les sédiments grossiers étaient transportés au large par l'action des marées. Les argiles d'estuaires présentent fréquemment des insterstratifications de feuillets de sable, résultats de ces perturbations dans la sédimentation.

Les argiles molles que l'on trouve dans les vallées de l'Ottawa et du Saint-Laurent relèvent du type d'estuaire et marin.

ARGILES LACUSTRES ET DE MARÉCAGES.

Il existe encore une autre catégorie de dépôts sédimentaires; ce sont ceux qui ont été formés dans les dépressions en forme de cuvette, dont le fond était occupé par des lacs ou des marais. Ce type de dépôts a des dimensions qui varient en étendue et en épaisseur, mais ils sont fréquemment constitués par des lits alternants d'argile et de sable. Un grand nombre des argiles lacustres ont une origine lacustre directe ou indirecte, et ont été déposées dans des bassins ou des dépressions le long de la marge de la calotte de glace continentale, ou encore dans des vallées closes par des accumulations de matériaux de drift formant des barrages transversaux. Ces barrages, obstruant l'écoulement des eaux, donnaient naissance à un lac au fond duquel l'argile se déposait. Les gisements de cette nature sont fort nombreux dans toutes les régions qui ont été soumises à l'action glaciaire.

ARGILES GLACIAIRES.

Au cours de temps géologiques relativement récents, la plus grande partie de la surface du Canada fut recouverte, durant une longue période, d'une épaisse nappe de glace.

Au fur et à mesure de son avancement sur la surface terrestre, cette calotte ramassait les matériaux détachés de toutes sortes, balayant toutes les accumulations d'argiles résiduelles qui s'étaient formées sur les surfaces rocheuses. Le rabotage de la glace fut si profond en certains endroits, que non seulement il enleva toutes les parties désagrégées, mais racla et entama la roche vive sous-jacente. Les stries et les cannelures faites sur ces surfaces rocheuses par le passage du glacier se voient sur de nombreux affleurements de roches dans toute la province.

La nappe glaciaire fondit graduellement et finalement disparut, mais tous les matériaux qu'elle avait ramassés au cours de son envahissement des surfaces terrestres demeurèrent où ils avaient été transportés. Le mélange de sable, de graviers, de blocs de roches diverses et d'argile, accumulé et redéposé par la calotte de glace, constitue l'argile à blocaux.

Les eaux courantes, libérées par la fonte des glaces, ont attaqué et remanié une grande partie de ces dépôts d'argile à blocaux, mais il en reste encore des étendues considérables dans la province. Ils n'offrent guère d'intérêt au point de vue de la céramique à cause de la forte proportion de blocs et de cailloux mêlée à l'argile.

Parfois les cours d'eau, coulant du sein de la glace, formaient des dépôts d'argile assez considérables dans les lacs qui parsemaient la surface le long du front de la nappe glaciaire. Cette variété d'argile glaciaire est souvent assez libre de cailloux et elle est généralement très plastique, mais quelquefois elle est très sableuse et contient de nombreuses particules grossières de sable et des petits cailloux. On s'en est servi en divers endroits pour la fabrication de briques. Quoique les dépôts de ce type soient d'origine sédimentaire, ils ne sont pas composés de lits ou de strates comme les argiles lacustres ordinaires, mais ils ont, au contraire, une structure massive, sans stratification, et sont souvent crevassés verticalement par des systèmes de diaclases semblables à ceux que l'on observe dans certaines roches massives.

MINÉRAUX DANS L'ARGILE.

Nous avons brièvement décrit le processus de formation de l'argile, par la désintégration des roches solides. Un grand nombre de roches différentes, composées de minéraux variés, ont contribué les matériaux dont sont formés les gisements argileux; donc on peut s'attendre à observer au sein de l'argile la présence de la plupart des minéraux qui constituaient les roches d'origine.

A cause du caractère finement grenu des argiles, il est généralement impossible de déterminer à l'œil nu la nature des grains minéraux, mais l'examen au microscope révèle la présence d'un grand nombre de diverses substances minérales. Les suivantes sont celles que l'on observe le plus fréquemment, et qui affectent les qualités plastique et de cuissons de l'argile.

KAOLINITE.

La kaolinite est un silicate d'alumine hydraté, et beaucoup d'observateurs sont d'opinion qu'elle existe dans toutes les argiles, mais on n'a prouvé sa présence que dans les argiles qui cuisent au blanc le plus pur. On ne peut la considérer comme constituant le principe de plasticité des argiles, ainsi que le croient certains céramistes de note, car un grand nombre d'argiles impures, contenant peu ou point de kaolinite, sont éminemment plastiques.

Il y a un principe qui donne à toutes les argiles leur plasticité, leur retrait au séchage et à la cuisson, parfois à un degré qui les rend inutilisables seules. Il est probable que cette propriété est due à la présence de divers minéraux qui renferment de l'eau de combinaison, qui ne se désassocie qu'à une température de 600°C. Quelques auteurs la désignent comme étant une "substance argileuse", et déclarent que toute argile en contient à divers degrés de pureté.

QUARTZ.

Le quartz consiste exclusivement de silice. On le trouve dans presque toutes les argiles à l'état de grains de sable qui sont rarement de grosseur suffisante pour être visibles à l'œil

nu. Il constitue une grande partie des argiles sableuses ou limoneuses; mais les argiles fort plastiques n'en contiennent qu'une proportion minime.

Le quartz possède un degré de dureté élevé et il raie le verre, tandis que le feldspath est plus tendre.

En outre de sa présence sous forme de grains de sable et de quartz, l'argile contient de la silice en combinaison avec d'autres éléments minéraux, tels l'alumine, la chaux, la magnésie et le fer. Ces composés chimiques sont des silicates; ils comprennent les feldspaths, les hornblendes, les micas, qui, avec le quartz, forment des éléments constitutifs des roches granitiques.

Le quartz n'est jamais plastique, si finement qu'il soit pulvérisé. Du sable, qui est composé presqu'exclusivement de grains de quartz, est ajouté aux argiles grasses pour les rendre plus faciles à pétrir et à travailler, et aussi pour en faciliter le séchage. Le quartz pur ne s'amollit qu'à un degré extrêmement élevé de température, et, pour certains usages, on fabrique des briques de sable très pur, ou de quartz broyé.

Le sable de quartz que l'on ajoute aux argiles impures leur permet de supporter une température plus élevée, mais comme les grains de sable ne forment pas lien avec l'argile aux températures ordinaires de cuisson, un excès de cette matière inerte réduit considérablement la tenacité et la force de résistance des briques ou des tuiles.

FELDSPATH.

Quoiqu'il y ait des grains de feldsapth dans la plupart des argiles, ils sont rarement visibles. Lorsque le feldspath se décompose, il fournit les éléments alcalins, la potasse et la soude. Il fond à une température beaucoup plus basse que le quartz, et cuit en une couleur blanche, ce qui en détermine l'emploi comme "fondant", et qui fait que l'on en ajoute aux pâtes à poteries pour la fabrication de produits vitrifiés. Le feldspath ne fond pas aussi soudainement que certains autres fondants, mais au contraire il se ramollit graduellement, ce qui permet de suivre la cuisson beaucoup plus facilement et avec plus de sûreté.

MICA.

Le mica est l'un des minéraux, très peu nombreux du reste, dont on peut observer la présence dans l'argile à l'oeil nu. On le trouve dans un grand nombre des argiles pléistocènes de la province de Québec, à l'état de minces paillettes, à surfaces jaunes ou blanches, étincelantes, visibles, même quand elles sont très ténues, tant dans l'argile crue que dans les pièces cuites.

Le mica blanc est un silicate de potasse et d'alumine, et le mica noir est un silicate de fer de magnésie et d'alumine. Lorsqu'il est à l'état de division très fine, le mica agit comme fondant, comme le feldspath; mais les particules plus grossières sont très réfractaires, et résistent à une température très élevée sans fondre. Le mica, à la cuisson, ne devient pas blanc ou incolore, mais prend une teinte foncée rougeâtre, surtout les micas bruns ou noirs.

MINÉRAUX FERRIFÈRES.

On trouve dans presque toutes les argiles des substances ferrifères variées. Les argiles qui cuisent au blanc contiennent peu ou point de fer; les argiles qui cuisent au jaune chamois en contiennent un peu plus, et à mesure que la teneur en fer augmente, les argiles prennent à la cuisson une teinte rouge de plus en plus foncée.

Dans les argiles, le fer peut se trouver à l'état de combinaison avec de l'oxygène, du soufre ou du carbone, mais généralement avec de l'oxygène. Les substances ferrifères peuvent se trouver à l'état de pulvérisation si fine, et si disséminées, que leur présence n'est décelée que par la couleur rougeâtre, jaune ou brune de l'argile; ou encore elles peuvent être présentes en grains ou morceaux de volume suffisant pour que l'on puisse les éliminer, si c'est nécessaire. Les composés de fer les plus répandus et les plus communs sont les deux oxydes, ferrique et ferreux. Ce sont des fondants très énergiques, mais la forme ferreuse est la plus active des deux et cause fréquemment des inconvénients à la cuisson.

L'hématite, un minerai de fer rouge, est un exemple d'oxyde ferrique, mais ce minéral s'altère rapidement en une limonite

jaune sous les influences atmosphériques. Les couleurs jaunes, ou les traînées rouilleuses des parties supérieures des argiles pléistocènes de la province de Québec, sont causées par la présence de limonite. Les briques rouges contiennent du fer, sous forme d'oxyde ferrique.

L'oxyde ferreux est un fondant actif; il se combine rapidement avec la silice de l'argile pour former un silicate de fer de couleur foncée.

Une brique rouge à noyau central noir est un exemple de la présence de l'oxyde de fer tant à l'état ferrique qu'à l'état ferreux. Dans le premier cas, le fer est complètement oxydé, dans le second, il est ou non-oxydé ou réduit. La réduction est l'état contraire à l'oxydation, car le premier de ces processus enlève aux oxydes, de fer ou autres, une partie de leur oxygène.

Dans un grand nombre d'argiles se trouve de la pyrite ou sulfure de fer. C'est un composé de fer et de soufre. On trouve la pyrite en masses, en grains ou en cubes, possédant un éclat métallique et une couleur jaune. Exposée aux agents atmosphériques, la pyrite s'altère peu à peu en limonite ou en oxyde ferrique. Lorsque la pyrite ext exposée à la chaleur du four, le soufre brûle et forme un gaz d'oxyde de soufre (acide sulfureux). Le fer reste, et après la désassociation du soufre, il s'oxyde en prenant de l'oxygène de l'air qui entre dans le four, et passe à à l'état d'oxyde ferrique. Les argiles contenant de la pyrite présentent des inconvénients sérieux pour l'industrie céramique, car les gaz sulfureux sont toujours la cause d'ennuis à la cuisson.

CHAUX.

Il y a deux composés principaux de chaux, le carbonate, et le sulfate de chaux. Le carbonate de chaux provient généralement de la pierre calcaire ou du marbre. On peut se rendre compte de sa présence dans une argile en humectant celle-ci de quelques gouttes d'acide muriatique, ou même de vinaigre fort. La présence du calcaire est révélée par une effervescence ou un bouillonnement. Le carbonate de chaux est composé d'oxyde de chaux et d'acide carbonique. Ce dernier libéré par l'acide muriatique cause l'effervescence.

En cuisant de la pierre calcaire dans un four, l'acide carbonique s'échappe sous forme de gaz aussitôt que la chaleur atteint le degré nécessaire, et il reste de la chaux vive ou chaux caustique. C'est ce qui arrive au carbonate de chaux que contient une argile dont on fait des briques. La chaux vive est un fondant actif et se combine facilement avec l'argile pour produire la vitrification.

Si l'on pousse la température un peu plus haut, les pièces fondent en une masse pâteuse un peu au-dessus du point de vitrification.

Si la chaux est présente en quantité considérable, elle exerce à la cuisson une action de blanchissement sur la teneur en fer, et il se produit une couleur jaune chamois, plus ou moins foncée, au lieu d'une couleur rouge, si il n'y eut pas eu excès de chaux dans l'argile. C'est pourquoi un grand nombre des argiles du Manitoba et de l'Ontario donnent des produits jaunes à la cuisson.

La majorité des argiles pléistocènes de la province de Québec donnent des signes d'effervescence lorsqu'on les humecte de quelques gouttes d'acide, mais la proportion de calcaire n'est jamais suffisamment élévée pour qu'il en résulte une couleur jaune. Quelques-uns des dépôts de schistes d'Utica, dans la province de Québec, sont assez riches en chaux pour cuire au jaune.

Si la chaux d'une argile est à l'état fort divisé et est uniformément repartie, il n'y a pas lieu de s'attendre à des inconvénients, sauf qu'une argile calcaire donnera, à température égale, une brique plus poreuse qu'une argile cuisant au rouge.

Si la chaux est en masses ou en particules grossières dans l'argile, la brique qui en est fabriquée éclatera à l'air après la cuisson. Les morceaux ou cailloux de calcaire sont convertis en chaux vive, qui absorbe l'humidité de l'air, gonfle et l'augmentation de volume brise invariablement la brique.

Le sulfate de chaux, ou gypse, est un autre composé de chaux que l'on trouve dans certaines argiles. Il est assez rare dans les argiles de la province de Québec, mais on le trouve abondamment dans certaines argiles du Canada Ouest. C'est une combinaison de chaux vive et d'acide sulfurique. L'acide

muriatique, en présence du sulfate de chaux, ne cause pas effervescence, car l'affinité, ou lien chimique, entre la chaux vive et l'acide sulfurique est beaucoup plus forte que celle entre la chaux et le gaz acide carbonique du carbonate de chaux. Le gypse ne décompose pas aux températures ordinaires de la brique, et conséquemment la chaux n'est pas libérée et n'agit pas sur la couleur de la brique. Donc, le gypse n'influe pas autrement sur la coloration des pièces qu'en produisant des points blanchâtres.

ALCALIS.

Les alcalis, soude et potasse, proviennent principalement de la décomposition de feldspaths et du mica. Ce sont les fondants les plus énergiques de l'argile, mais ils n'y sont généralement présents qu'en proportions minimes.

SOUFRE.

Le soufre peut se trouver dans l'argile comme l'un des éléments du gypse, le sulfate de chaux, où comme élément de la pyrite ou sulfure de fer. Durant la cuisson, le soufre est volatilisé à l'état d'acide sulfureux lorsque l'air est admis librement dans l'atmosphère du four. Il est possible qu'une partie du soufre demeure dans les produits, car l'air ne peut pas toujours pénétrer à l'intérieur même des pièces sous cuisson. Si l'argile contient du carbone, même en petites quantités, cet élément empêche l'expulsion du soufre. Le soufre qui reste dans l'argile produit un corps spongieux et peu après le point de vitrification, il est la cause de gonflements dans les pièces. La pyrite de fer du charbon que l'on brûle pour le chauffage des fours est fréquemment la source de gaz sulfureux.

CARBONE.

La plupart des argiles contiennent du carbone, soit sous forme de matières organiques décomposées, soit à l'état de substances bitumineuses ou d'asphalte provenant de la désagrégation de certains schistes. En plusieurs endroits de la province de Québec, les schistes d'Utica sont de couleur très foncée, prove-

nant de la coloration de matières bitumineuses, et les schistes pétrolifères du Nouveau Brunswick brûlent presqu'aussi facilement que le charbon, et rendent de grands volumes de gaz combustible. Les substances organiques des argiles molles brûlent facilement et sont rarement cause d'ennuis; mais lorsque les schistes contiennent du carbone à l'état bitumineux ou asphaltique, ils sont très difficiles à cuire, et si la proportion est élevée, ils sont inutilisables pour l'industrie céramique.

Il est difficile d'éliminer à la cuisson les matières carburées des schistes ou des argiles compactes à fin grain, car ils ne sont guère perméable à l'air; en conséquence, les produits fabriqués de ces matériaux se vitrifient à la surface avant la disposition du carbone à l'intérieur. Si il reste du carbone à l'intérieur, il retient le soufre, et, de plus, il constitue un obstacle au changement de l'oxyde ferreux en oxyde ferrique. De ces conditions, il peut résulter une fusion complète de l'intérieur durant la période de vitrification.

Les argiles qui contiennent du carbone demandent une longue période de cuisson durant le stage d'oxydation, avant d'élever la température au point de vitrification; sans cela, il y a grand danger de formation de noyaux noirs et de gonflements.

A cause de leur texture moins compacte, la brique fabriquée par le procédé en terre molle s'oxyde plus facilement que celle fabriquée en terre dure ou pressée à sec. Les schistes d'Utica, en plusieurs parties de la province de Québec, contiennent suffisamment de matières bitumineuses pour causer bien des ennuis.

HUMIDITÉ.

Même après un séchage à l'air prolongé, il reste toujours dans les pores de l'argile une certaine proportion d'eau. C'est de l'humidité, ou eau retenue mécaniquement, qui n'est expulsée que lorsque l'argile est chauffée à une température de 210° F., au point d'ébullition et de vaporisation de l'eau; celle-ci disparaît alors sous forme de vapeur. Ce procédé, qui est appelé séchage dans la fabrication des briques et autres produits a donc pour but l'élimination, par vaporisation, de

l'humidité, ou eau mélangée mécaniquement à l'argile. Si, après entière dessication par enfumage, les briques sont de nouveau exposées à l'air atmosphérique, l'argile absorbe de nouveau la même quantité d'eau que l'on en avait chassée.

Les argiles plastiques à grain fin imbibent beaucoup d'eau au détrempage, et le séchage en est difficile; les argiles sableuses en absorbent moins et elles la rendent plus facilement. Une grande proportion des particules minérales qui constituent l'argile contient de l'eau qui fait partie de leur composition et que l'on appelle "eau de combinaison." Contrairement à l'humidité, ou eau hygroscopique, l'eau de combinaison n'est pas expulsée à 212° F., mais il faut, au contraire, porter la température à entre 750° et 1100° F. A ce point, l'argile est "déshydratée." Elle a aussi perdu sa platicité.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES ARGILES BRUTES.

PLASTICITÉ.

La qualité caractéristique de l'argile est sa plasticité. A cause de cette propriété, on peut façonner et mouler l'argile, humide ou détrempée, en toutes sortes de formes, qu'elle retient après séchage, avec une rigidité qui permet de manier les pièces moulées ou façonnées sans les endommager. C'est cette propriété qui permet d'employer les argiles aux usages divers auxquels elles se prêtent, et sans plasticité elles seraient inutilisables à la plupart de ces usages. Le degré de plasticité varie suivant certaines causes et compositions, mais sans qu'aucune d'elles exerce une influence primordiale à elle seule. Parmi ces causes, les plus importantes sont la grosse du grain, la proportion de substances colloïdales présentes, quantité de sable ou de limon, la forme des particules d'argile. Le degré de plasticité est aussi affecté par le pétrissage à l'état humide.

RÉSISTANCE À LA TRACTION.

La résistance à la traction d'une argile est le poids qui provoque sa rupture quand elle est sollicitée par un effort de traction; les essais se font sur l'argile séchée à l'air. C'est sur

cette propriété que dépe la résistance de l'argile à s'effriter quand elle est sèche, ou à se briser au cours de la manutention, ou à s'écraser quand on empile les pièces dans les fours. Une argile résistante à la traction est généralement fort plastique, mais ce rapport ne tient pas toujours.

On mesure la résistance à la traction en moulant des briquettes d'argile bien pétrie de même forme que les briquettes d'essais de ciment, et en les soumettant à la traction jusqu'à rupture dans une machine appropriée.

FINESSE DU GRAIN.

La finesse du grain d'une argile a un rapport direct à plusieurs de ses propriétés, telles que la plasticité, la porosité, séchage, résistance à la traction, retrait, gerçure, température de fusion, et marge de vitrification. Plus le grain est fin, plus il faut d'eau pour la détremper, et moins elle a de porosité. Donc, les argiles à grain fin ont un retrait plus marqué et sèchent plus lentement, car l'eau est expulsée plus difficilement lorsque la porosité est moindre.

Plus le grain de l'argile est fin, plus elle s'échauffe rapidement, et plus elle fond facilement, car les minéraux finement divisés fondent plus rapidement que lorsqu'ils se trouvent en fragments plus volumineux.

RETRAIT.

Toutes les argiles retraitent, ou diminuent de volume, au séchage et à la cuisson; la première diminution est le retrait à l'air, la seconde, le retrait au feu.

Retrait à l'air.

Dans une argile parfaitement sèche, tous les grains se touchent, mais entre eux il existe des interstices qui constituent la porosité, et qui varient selon la texture de cette argile. Le volume de ces vides est indiqué par la quantité d'eau que peut absorber l'argile sans changer de volume, et cette eau occupe les espaces vides entre les grains.

La présence de plus d'eau qu'il n'est nécessaire pour remplir les interstices cause un gonflement de la masse, et dans cet état, on peut considérer que chaque grain est entouré d'une mince couche d'eau; quoique les grains humides exercent une certaine attraction l'un sur l'autre, la cohésion est moindre que dans le cas de l'argile sèche, et la masse cède facilement à la pression. Un excès d'eau sépare les particules d'argiles au point que la masse s'amollit et coule. Donc une argile continue à augmenter de volume à mesure que l'on y ajoute de l'eau jusqu'à ce qu'un grand excès lui fasse perdre sa forme.

Le retrait à l'air est généralement faible dans le cas des argiles sableuses, parfois il peut ne pas dépasser 1 pour cent dans le cas de sable grossier, tandis que dans le cas d'argile très plastique ou à grain très fin, il peut atteindre 12 ou 15 pour cent. Dans les argiles que l'on utilise dans les industries céramiques, le retrait est en moyenne de 5 à 6 pour cent.

Toutes les argiles qui requièrent beaucoup d'eau pour les détremper ne prennent pas nécessairement un retrait élevé au séchage à l'air. Celui-ci varie non seulement avec la proportion d'eau ajoutée, mais aussi selon la texture de l'argile.

Le sable ou les matières sableuses réduisent le retrait, et on s'en sert fréquemment à cet effet; comme ils rendent la masse plus poreuse, leur présence aide au séchage en permettant à l'eau de s'échapper plus facilement, ce qui réduit considérablement le danger de fendillement. De plus, si le sable que l'on ajoute est réfractaire, il contribue à la rigidité des pièces durant la cuisson.

Retrait au feu.

Toutes les argiles subissent une diminution de volume à un stade quelconque de leur cuisson, même lorsqu'elles gonflent légèrement à certaines températures. Le retrait au feu, comme le retrait à l'air, varie beaucoup dans les différentes argiles, car il dépend d'éléments variables tels que, proportion de matières volatiles, eau combinée, matières organiques et acide carbonique, ainsi que de la texture et du degré de fusibilité.

Le retrait au feu peut commencer au rouge terne, ou aux environs du point de désassociation de l'eau combinée; il

atteint son maximum à la température de vitrification; cependant, sa progression entre ces deux points n'est pas uniforme. Le céramiste et le briquetier cherchent toujours à diminuer autant que possible le retrait au feu, et, à cet effet, ils emploieront, si il est nécessaire, un mélange de différentes argiles dans le but de prévenir le fendillement et la déformation des pièces. Après l'expulsion des matières volatiles, l'argile demeure à l'état poreux jusqu'à ce que le retrait au feu commence.

CHAPITRE IX.

EFFETS DE LA TEMPÉRATURE SUR L'ARGILE.

Toute l'argile, à la cuisson, subit une série de changements, de l'état cru et faible à un corps permanent dur et résistants. Il y a augmentation de compacité, de résistance, de retrait et une diminution de poids spécifique. Mais toute argile atteint un point où il y a équilibre entre ces changements, une point qui donne les meilleurs résultats, et une augmentation de température détruit les effets obtenus.

En général, on arrête la cuisson des argiles de surface bien avant d'atteindre le point de vitrification, et alors que les produits sont encore poreux. A cause de la finesse du grain de ces argiles et de leur haute teneur en impuretés qui agissent comme fondants, elles retraitent rapidement à l'approche du point de vitrification, et si la température est poussée un peu au-delà, les pièces s'amollissent et se boursoufflent. On cuit les schistes à une température plus élevée, car leur texture plus grossière demande plus de chaleur pour les amener au degré voulu de densité et de force de résistance, et du reste, leur retrait au feu est moindre et il y a moins de danger de surcuisson que dans le cas des argiles à grain fin.

On peut diviser en quatres périodes le procédé de cuisson de l'argile:—(1) l'enfumage; (2) la déshydratation; (3) l'oxydation; (4) la vitrification. Chacun de ces stades est caractérisé par une certaine réaction, mais il n'y a pas de ligne de démarcation bien définie entre le précédent et le suivant de chacun de ces stades.

Enfumage.

L'enfumage commence après l'allumage des feux d'un four. Quoique la brique puisse venir du sécheur apparemment très sèche, il reste toujours une quan ité considérable d'humidité dans les pores de l'argile. Le but de l'enfumage est d'extraire

cette eau. Elle sort sous forme de vapeur; mais il faut que la température dépasse le point d'ébullition de l'eau avant que toute cette humidité soit dissipée. L'enfumage se fait lentement, et il faut donner à l'argile le temps de s'échauffer, pouque la vapeur ne se forme pas trop vite et qu'elle trouve passage à travers les pores de la brique. Si on élève la température trop rapidement, la pression de la vapeur qui se forme au sein de la pièce, surtout dans le cas d'argile grasse, est souvent suffisante pour faire éclater la brique ou l'écailler. Après l'enfumage, les propriétés de l'argile ne changent plus, mais cette opération doit être faite soigneusement, afin de préparer la brique pour le second stage.

DÉSHYDRATATION.

Par la déshydratation, on enlève à l'argile son eau de combinaison. Ceci a lieu aux températures auxquelles l'argile atteint une couleur rouge sombre, et le processus est virtuellement complété à 700 degrés C. (1292 degrés F.). Si la cuisson était arrêtée à ce point, on verrait que l'argile refroidie a complètement perdu toute sa plasticité.

Avant la fin de la déshydratation de l'argile, il s'échappe aussi d'autres gaz, y compris l'acide carbonique du calcaire et du carbonate de fer, le soufre de la pyrite, et les gaz provenant de la combustion des matières carburées. L'expulsion de ces gaz se continue généralement durant le stage qui suit la déshydratation.

OXYDATION.

Le processus d'oxydation débute durant le dernier stade de la déshydratation; il peut commencer à 500 degrés C., et se termine probablement aux environs de 900 degrés C. (1652 degrés F.) Durant cette période, l'oxydation des matières combustibles a lieu; tout ce qui reste de soufre est libéré de la pyrite, l'acide carbonique est expulsé des carbonates, et le fer s'altère du protoxyde au peroxyde. Les argiles poreuses se prêtent plus facilement à ces changements que les argiles compactes, car ces dernières offrent plus de résistance à la pénétration des gaz oxydants à l'intérieur de la masse. Il faut intro-

duire une grande quantité d'air avec les gaz combustibles afin de faciliter l'élimination des substances volatiles ou combustibles qui sont présentes dans l'argile, surtout les matières carburées, car l'air contient l'oxygène nécessaire pour les faire disparaître.

L'apparition de la couleur rouge qui se développe dans la plupart des argiles provient de l'absorption d'oxygène par le protoxyde de fer, qui se change en peroxyde durant ce stage et aussi au cours du suivant. Si la température atteint le point de vitrification avant que l'oxydation soit complète, le fer qui se trouve à l'intérieur de la masse reste à l'état de protoxyde, et cause des noyaux, ou plages, noirs qui fondent rapidement et gonflent.

La longueur de la période d'oxydation varie selon la nature et la composition des argiles; on peut facilement la fixer par expérimentation. En général, les argiles qui ne s'oxydent pas durant ce stade ont peu de chance de le faire durant le suivant, car l'action des fondants commence à se faire sentir et tous les interstices ou pores de l'argile se ferment.

VITRIFICATION.

C'est durant le stade de vitrification qu'a lieu le changement le plus notable dans la nature de l'argile soumise à l'action de la chaleur. Ce processus commence, durant les derniers moments de l'oxydation ou peu après, par une légère fusion des particules, qui suffit pour cimenter et durcir la masse; mais comme généralement il n'y a pas une forte proportion de matières fusibles à cette basse température, il n'y a pas encore apparence de vitrification, et la pâte reste poreuse. Cependant, l'argile peut avoir subi un ramollissement suffisant pour causer une agglomération des plus petites particules, et seuls les grains minéraux les plus gros peuvent être distingués. A mesure que l'on élève la température du four, les particules se fondent et l'argile devient de plus en plus compacte. Une augmentation additionnelle de température produit un ramollissement plus complet des grains, et finalement la masse entière est affectée, les pores se ferment, et il en résulte un corps ou une pâte imperméable.

Les argiles dont la cuisson a été portée jusqu'à ce point sont complètement vitrifiées; elles présentent une fracture unie, la surface a un éclat vitreux ainsi que l'implique le terme "vitrification". On ne pousse jamais la température jusqu'au point nécessaire pour obtenir un verre proprement dit, car les produits s'amolliraient trop et se déformeraient, ou pourraient même devenir visqueux et couler. Il faut qu'il reste un squelette rigide, non fondu, afin que les pièces puissent retenir leur forme.

Les argiles à grain fin fondent plus facilement que les argiles grossières, car les grains étant en contact plus intime, réagissent plus aisément les uns sur les autres, les pores se ferment plus vite, étant plus petits. On ajoute du sable ou des matières neutres aux argiles à grain fin pour que les pièces retiennent leurs formes, en diminuant le retrait et en prévenant l'amollisement excessif.

La plupart des briques ordinaires fabriquées dans la province de Québec montrent généralement une fracture terreuse ou sableuse. Ceci indique une cuisson insuffisante, ce qui donne à la brique une texture friable et une faible résistance; on devrait porter la température à un point plus élevé pour obtenir les meilleurs résultats possible. Si la fracture est sableuse, c'est que l'argile que l'on a employée est sableuse, ou que l'on a ajouté trop de sable au pétrissage. Le sable est surtout composé de grains de quartz et ne joue aucun rôle dans la vitrification aux basses températures auxquelles on cuit les briques communes; donc les grains de quartz ne sont pas affectés par cette chaleur, et il n'y a que peu de lien entre eux et les particules d'argile. Un excès de sable est donc une source de faiblesse, et les briques faites d'argile sableuse, insuffisamment cuites sont inutilisables.

CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE.

Dans la plupart des briqueteries du Canada, on juge à l'œil le degré de température auquel on cuit les divers produits céramiques, rouge terne ou sombre, rouge cerise, blanc, blanc éclatant. Cette méthode est naturellement la cause de grande variations dans la cuisson, dont l'uniformité dépend de l'expé-

rience et du jugement du cuiseur. De plus, la température dans les parties du four qui ne sont pas accessibles au regard peut grandement différer de celle de la partie visible.

Pourtant le contrôle de la température, et les moyens de suivre la marche du four de façon à obtenir une uniformité de cuisson, sont relativement simples. L'une des méthodes les plus adaptables à la pratique industrielle est le contrôle par les cônes ou tétraèdres pyrométriques de Seger.

CÔNES DE SEGER.

Ces cônes sont des petites pyramides triangulaires, ou tétraèdres, dont la base a environ un demi pouce de côté, et s'effilant en pointe au sommet. Ils ont trois pouces de hauteur. Ces échantillons d'essais consistent en une série de mélanges d'argile avec des fondants dosés de telle façon que chaque cône atteigne son point de fusion à quelques degrés les uns des autres, et ils tirent leur nom du céramiste allemand, H. Seger, qui le premier en a fait usage. Les matériaux qu'il employait avaient une composition constante, et comportaient du kaolin lavé de Zettlitz, du feldspath de Rorstrand, du quartz de Norvège, du marbre de Carrare, et du peroxyde de fer pur. Le cône 1 fond à la même température qu'un alliage d'une partie de platine, de 9 d'or, soit 1150°C. (2102°F.) Le cône 20 fond à la plus haute température que l'on puisse obtenir dans un four à porcelaine, soit 1530°C. (2786°F.) La différence entre deux cônes successifs est de 20 degrés C. (36 de; F.) et le plus élevé dans la série est le cône 39. Le cône 36 est composé d'un schiste argileux très réfractaire, tandis que le cône 35 est formé de kaolin de Zettlitz, (Bohème). Une série inférieure fut préparée par Cramer, de Berlin, en mêlant de l'acide borique aux matériaux ci-dessus mentionnés. Hetcht a obtenu des mélanges encore plus fusibles en y ajoutant du plomb, avec l'acide borique, dans les proportions déterminées. Comme résultante de toutes ces expériences, il y a maintenant une série de 61 cônes ou tétraèdres, dont le plus bas a un point de fusion à 590°C (1094°F., et le plus élevé à 1940°C. (3470°F.) A mesure que la t pérature s'élève, le cône commence à s'mollir, et lorsque le poin e fusion est atteint l se recourbe jusqu'à ce que son sommet vienne toucher la base.

On a employé ces cônes avec beaucoup de succès dans la pratique quoique leur usage ait été discrédité sans raison par quelques céramistes. Ils sont très employés par les manufacturiers étrangers et leur usage augmente aux Etats-Unis et au Canada.

Pour s'en servir, on les place en un point du four où on peut les surveiller par un regard, mais où ils ne peuvent être en contact avec les flammes du foyer. Il est toujours bon de placer dans le four deux cônes ou plus de numéros différents de façon à ce qu'on soit averti non-seulement du point final de fusion, mais aussi de la rapidité de l'élévation de la température. (pl. XXIV).

Pour connaître le cône convenable à employer dans la cuisson d'une variété de pâtes, on en introduit plusieurs dans le four, par exemple les numéros 08, 1 et 5. Si 08 et 1 se plient, tandis que 5 n'est pas affecté, cela indique que la température du four est entre 1 et 5; on introduit alors les numéros 2, 3 et 4, et si 2 et 3 fondent, et que 4 ne change pas, on en conclut que la température a atteint le point de fusion du cône 3.

Bien que la température de fusion des cônes soit donnée dans le tableau ci-dessus, on doit comprendre qu'ils ne sont pas faits pour mesurer les températures, mais plutôt pour constater les effets pyrochimiques.

La liste suivante donne les points de fusion approximatifs de quelques-uns des membres de la série de cônes dont nous nous sommes servis pour les essais mentionnés dans ce rapport:—

N° du cône.	Point de fusion	
	Degrés F	Degrés C.
010	1742	950
07	1850	1010
06	1886	1030
05	1922	1050
03	1944	1090
01	2066	1130
1	2102	1150
2	2138	1170
3	2174	1190
5	2246	1230
9	2390	1310

Les cônes employés aux Etats-Unis et au Canada dans les diverses branches de l'industrie de l'argile sont approximativement les suivants:—

Brique ordinaire	012–01
Brique de pavage	01–5
Tuyaux d'égouts	3–7
Briques à parc nents, chamois	3–9
Blocs creux et briques de cloisons	07–1
Terra-cotta	02–7
Conduits de grès	5–8
Brique réfractaire	5–14
Faïence blanche	8–9
Terre cuite rouge	010–05
Produits en grès	6–8
Faïence	11–13
Faïence pour usage dans l'électricité	10–12

CHAPITRE X.

VARIÉTÉS D'ARGILES.

Comme les schistes sont essentiellement de l'argile endurcie, les termes schiste et argile ont la même signification pour le briquetier et le céramiste. La plupart des schistes, pulvérisés de façon à passer au tamis de 20 mailles se détrempent sur addition d'eau, et au pétrissage, ils acquièrent une plasticité égale à celle de certaines argiles molles que l'on trouve en dépôts non endurcis.

L'ardoise est aussi de l'argile endurcie, mais à un tel degré qu'elle a perdu la propriété de plasticité, qui est de toute importance au point de vue de l'industrie céramique. Les ardoises ressemblent aux schistes comme couleur et comme texture, mais le fait qu'elles ne peuvent retenir les formes qu'on leur donne au moulage les rend inutilisables au briquetier.

La couleur des argiles crues est fort variable; on rencontre toutes les teintes entre le banc et le noir. Les couleurs les plus communes des schistes et des argiles de la province de Québec sont le gris pâle et foncé, le brun et le rouge. A la cuisson, la plupart tournent au rouge de diverses teintes; cette couleur provient de l'oxydation de la teneur en fer, ce dernier étant un agent actif de coloration. Les argiles à basse teneur en fer prennent au four des teintes blanche, grise ou jaune chamois. Les argiles qui contiennent une forte proportion de chaux, comme l'argile Erie dans l'Ontario, cuit en une couleur jaune, car la chaux qu'elle contient neutralise l'influence colorante du fer.

KAOLIN ET TERRES A PORCELAINE.

Le terme kaolin s'applique généralement aux argiles résiduelles qui cuisent en une pâte blanche, et dont la composition consiste en silice, alumine et eau combinée, et dont la teneur en matières fondantes, surtout en fer, est très basse. Les

dépôts de kaolin contiennent généralement des fragments de quartz et des paillettes de mica comme impuretés. Lorsque ces impuretés ont été éliminées par lavage, le produit blanc lavé constitue la terre de porcelaine. On l'utilise à la fabrication de la porcelaine, de la faïence, d'isolateurs électriques, de carreaux, et dans la manufacture du papier; de plus, c'est un des ingrédients des couvertes et des glaçures céramiques. La faïence blanche et la porcelaine s'obtiennent en mélangeant: du kaolin, pour la blancheur et la résistance au feu, de l'argile blanche plastique (ball clay), pour le lien et le façonnage; du silex broyé pour diminuer le retrait et donner un squelette résistant, et du feldspath comme fondant.

Le seul dépôt de kaolin exploitable connu au Canada se trouve à Saint Rémi d'Amherst, à 70 milles au nord-ouest de Montréal. Ainsi que l'indique l'analyse qui suit, c'est un kaolin très pur:—

Silice (SiO_2)	46·1
Alumine (Al_2O_3)	39·45
Peroxyde de fer (Fe_2O_3)	0·72
Chaux (CaO)	absent
Magnésie (MgO)	absent
Potasse (K_2O)	0·20
Soude (Na_2O)	0·09
Perte au feu	13·81
	100·40

"BALL CLAY," OU ARGILE DITE "TERRE A FAIENCE"

C'est l'ingrédient plastique des pâtes céramiques qui cuisent en blanc. Les argiles crues de cette nature doivent être plastiques, résistantes à la traction et cuire en blanc ou presque blanc. On n'a pas encore découvert de vraie "terre a faïence" au Canada, mais les couches blanches qui se trouvent intercalées dans les argiles sédimentaires de la vallée de Musquodoboit, en Nouvelle Écosse, sont d'une nature qui en approche.

ARGILES RÉFRACTAIRES.

La propriété qui doit distinguer ces argiles est leur résistance au feu; elles doivent pouvoir supporter une température élevée sans ramollir. Sous les autres rapports, elles varient beaucoup entre elles, et diffèrent grandement en plasticité, compacité, retrait et couleur.

En général, les mineurs appellent argile réfractaire les schistes et argiles sur lesquels reposent les couches de houille. Il est vrai que en Grande Bretagne et dans plusieurs des Etats-Unis, les lits sous-jacents aux couches de charbon sont fréquemment des schistes réfractaires, mais au Canada, ces schistes argileux peuvent rarement supporter un haut degré de chaleur.

Dans les provinces maritimes par exemple, aucune des argiles sous-jacentes aux charbons, dont nous avons fait l'essai, ne peut être appelée réfractaire.

Dans nos études et rapports, nous avons fixé au cône 27 (3038° F.) le point de température auquel une argile doit pouvoir résister sans fondre ou s'affaisser, pour être désignée comme argile réfractaire.

Certaines autorités en la matière, aux Etats-Unis, ont adopté la classification qui suit:—Argile réfractaire n° 1, résistant à la chaleur du cône 30 ou plus; n° 2, entre le cône 30 et le cône 20, n° 3, entre les cônes 20 et 10. Certaines des argiles inférieures, n° 3, peuvent être employées à des usages industriels, garnissages de poêles, tuyaux d'égouts, conduits pour transmissions électriques et autres, elles ne se prêteraient à aucun des usages métallurgiques où il se forme des laitiers, où elles seraient exposées à une chaleur intense.

Les vraies argiles réfractaires sont surtout utilisées dans les industries métallurgiques comme garnissages de hauts-fourneaux, de fours à soles, de cubilots, convertisseurs Bessemer, dans les fours Martin basiques au niveau de la ligne de laitier, dans les fours à manches; dans les fours de verreries, fours à chaux, à ciment; comme doublures de carreaux de cheminées, de foyers de générateurs de vapeur, garnissages d'âtres divers et à de nombreux autres usages.

Toutes les argiles réfractaires employées dans les diverses industries de la province de Québec sont importées des Etats-Unis, car on n'en a pas encore découvert dans cette province.

Les deux analyses qui suivent donnent une idée de la composition d'argiles réfractaires. Le n° 1 provient de Shubenacadie, Nouvelle Écosse; le n° 2 est de Murphy Brook, Middle Musquodoboit, aussi en Nouvelle Écosse.

	N° 1	N° 2
Silice	74·03	55·14
Alumine	17·30	28·84
Peroxyde de fer	1·15	1·91
Oxyde de titane	1·04	2·37
Magnésie	0·16	0·25
Chaux	0·38	0·38
Soude	0·53	0·48
Potasse	0·88	1·88
Eau	4·78	9·24
	100·25	100·49

TERRE A GRÈS.

Quoique cette matière soit fréquemment aussi réfractaire que l'argile à brique à feu, elle diffère de celle-ci en ce qu'elle cuit en une pâte compacte à une température relativement basse. Il lui faut suffisamment de plasticité et de tenacité pour qu'elle puisse être façonnée sur le tour du potier. Son retrait au feu doit être faible: il faut qu'elle se vitrifie bien et elle doit être suffisamment réfractaire pour que les pièces ne s'affaissent pas au four. En général, les produits de grès sont fabriqués d'un mélange d'argiles qui donne les qualités requises à la pâte, tant avant qu'après la cuisson.

Les argiles à grès sont utilisées dans la fabrication de divers produits de grès, ainsi que pour certains objets de poterie d'art, de poterie jaune et de produits de décoration architecturale.

En Angleterre, on emploie beaucoup les argiles à grès à la fabrication de tuyaux d'égouts. A cause de son caractère onctueux et de la belle glaçure au sel marin qu'elle peut prendre,

de la compacité et de la résistance de la pâte, ces produits sont de haute qualité comme tuyaux d'égouts sanitaires.

ARGILES A COUVERTES.

Ces argiles sont si riches en impuretés fondantes, et ont une texture telle, qu'elles fondent à une température peu élevée en une pâte verdâtre ou brune qui constitue une glaçure naturelle. Quoique les argiles fusibles soient communes, il y en a peu qui donnent une glaçure homogène en fondant.

Une bonne argile à couverte doit donner une glaçure libre des défauts si communs aux glaçures artificielles. Elle doit pouvoir s'adapter à un grand nombre d'argiles de caractères plus ou moins différents, et comme c'est une argile naturelle, elle subira, à la cuisson, les mêmes changements que la pâte sur laquelle elle est étendue. Les mélanges artificielles, de compositions à celles d'argiles à couverte naturelles, n'ont jamais réussi à donner d'aussi bons résultats d'homogénéité, d'éclat et de couleur, que les argiles naturelles.

Pour appliquer la glaçure aux produits, on délaie l'argile en une pâte liquide, d'une consistance de crême, et on l'enduit par immersion ou à l'aide d'un appareil vaporisateur. L'argile à couverte qui donne les meilleurs résultats provient d'Albany, dans l'état de New York. On en expédie dans toutes les parties des Etats-Unis et du Canada pour la glaçure d'objets de grès.

ARGILE A PAPIER.

Dans la manufacture du papier, on se sert d'argile pour le remplissage des pores du papier et aussi comme couverture superficielle. Comme l'argile est un des ingrédients de tous les papier d'imprimerie, et d'un grand nombre de papiers d'emballage, son emploi le plus important dans l'industrie du papier est pour le remplissage des pores. Pour cet usage, il faut, pour les bonnes qualités de papier, qu'elle soit blanche et libre de particules grossières.

TERRE A FOULON.

Le terme terre à foulon comprend une variété de substances argileuses, blanc-verdâtre, grises, vert-olive, ou brunes, tendres et onctueuses au toucher. Ce type d'argile possède des propriétés absorbantes. On s'en servait à l'origine pour appréter les draps et divers tissus, surtout pour leur dégraissage. Actuellement, son usage le plus important est pour la clarification des huiles, tant végétales qu'animales. Elle sert aussi au filtrage des huiles minérales. On ne connaît pas de dépôts de terre à foulon au Canada.

TERRE-A-PIPES.

Ainsi dénommée parce qu'elle sert à la fabrication des pipes de terre; c'est un kaolin impur, contenant de la silice libre. En anglais, on appelle aussi "pipe-clay" l'argile ou le schiste convenables à la fabrication de tuyaux d'égouts (sewer-pipe).

ARGILE A TUYAUX D'ÉGOUTS.

Pour la fabrication de tuyaux d'égouts, il faut une argile ou un schiste qui cuit en une pâte vitrifiée, à faible absorption, ne se déformant pas à la cuisson, et qui prend une glaçure au sel marin. On se sert pour cet usage soit d'un mélange de deux ou plusieurs sortes de schistes, ou d'une pâte composée d'argile réfractaire et de schiste vitrifiable.

On se sert de matières premières analogues à celles nécessaires à la fabrication de briques de pavage, et les deux produits sont fréquemment fabriqués des mêmes argiles dans la même usine.

Les substances convenables à la fabrication de tuyaux d'égouts sont très rares dans la province de Québec.

ARGILES OU TERRES A BRIQUES.

Les argiles et les schistes dont on fabrique les briques ordinaires sont généralement de qualité inférieure pour les autres usages, et, habituellement, ils cuisent au rouge. Les principales qualités requises sont qu'ils aient une plasticité

qui permet de mouler facilement; qu'ils cuisent en une pâte dure à une température peu élevée, avec un minimum de rebuts par fendillements ou par déformation. Un grand nombre d'argiles, lorsqu'elles sont employées seules, ont un trop fort retrait, soit au séchage à l'air soit au feu, et dans ce cas on y ajoute une certaine proportion de sable ou de terre maigre pour rémédier à ce défaut. Les briquetiers disent qu'une argile est "forte" ou "grasse" quand elle est fort plastique, tenace et collante; elle est "maigre" quand elle est sableuse ou limoneuse et se travaille facilement.

On soigne tout particulièrement le moulage des briques de parements; si on emploie le procédé de moulage humide à la presse, on les presse une seconde fois. Dans le cas des briques pressées à sec, on obtient les meilleurs résultats en se servant de schistes argileux comme matière première. On ne demande plus, comme anciennement, qu'une brique de parements possède une surface polie et une homogénéité de couleur, et les fabricants ont adopté diverses méthodes et appareils pour donner à ces produits une surface rugueuse et une variété de couleurs.

ARGILE A CIMENT DE PORTLAND.

Dans la fabrication de ciment de Portland, il entre une forte proportion de matières argileuses sous forme d'argile ou de schistes. Le ciment est essentiellement un mélange artificiel de chaux, de silice et d'alumine. On obtient le premier de ces éléments, la chaux, de matériaux calcaires, pierre calcaire, marne ou craie, tandis que l'argile ou le schiste fournit la silice et l'alumine. Le mélange consiste approximativement en 75 pour cent de carbonate de chaux et de 25 pour cent de schiste ou d'argile.

Les matériaux argileux qui entrent dans la fabrication du ciment de Portland doivent être aussi libres que possible de grains de sable grossier, de gravier ou de nodules concrétionnaires. Ces qualités se trouvent plus souvent réunies dans les argiles alluvionnaires que dans les argiles résiduelles, car celles-ci sont fréquemment sableuses ou pierreuses, ainsi du reste que les argiles glaciaires.

Il est probable que plusieurs des dépôts d'argile de surface de la province de Québec sont propres à cette fabrication. Mais, pour des raisons économiques, il faut que ces dépôts soient situés à proximité de lits de calcaires ou de marne, et près de moyens de transport.

MARNE.

Par le passé, on désignait le schiste ou l'argile, renfermant une forte proportion de chaux, comme étant "marneux"; de ce fait, les rapports du service géologique mentionnent certains schistes tendres de couleur rouge du Carbonifère inférieur en Nouvelle Écosse et au Nouveau Brunswick, comme étant des "marnes". Pourtant, ces schistes n'ont pas une teneur excessive en chaux, et ils tournent au rouge à la cuisson.

Le terme marne est maintenant restreint à ces dépôts de substance molle et craieuse, renfermant des coquillages, que l'on trouve parfois au fond de nappes d'eau douce.

Il existe de la marne en plusieurs endroits de la province de Québec, soit sous des dépôts de tourbe, ou occupant le lit de petits lacs. On s'en sert dans l'agriculture pour amender le sol, et on en obtient aussi, en la calcinant, une chaux très pure et blanche. A cause de son peu de consistance, de sa couleur, et d'un semblant de plasticité, on a souvent pris de la marne pour de l'argile blanche, mais c'est une carbonate de chaux.

CHAPITRE XI.

EXAMENS SUR LE TERRAIN ET ESSAIS D'ARGILE.

EXAMENS SUR LE TERRAIN.

Tout essai de schistes et d'argile, pour fins industrielles, commence par un examen du dépôt sur le terrain. Il est essentiel qu'un dépôt d'argile soit situé à proximité de moyens de transport; que la quantité de matières premières soit assez grande pour alimenter une usine durant un laps de temps considérable; qu'il ne renferme pas d'impuretés délétères, et qu'il soit facilement exploitable. Il y a un certain nombre de questions importantes à considérer dans une étude préliminaire; par exemple:—

(1) Peut-on établir un système de drainage pour assécher les chantiers au fur et à mesure que les travaux d'exploitation avancent?

(2) Peut-on se procurer l'alimentation d'eau, de bonne qualité, nécessaire aux besoins de l'entreprise?

(3) Si le caractère de l'argile exige une addition de sable ou si il en faut pour le moulage, peut-on s'en procurer à des prix de revient raisonnables?

(4) Où peut-on se procurer le combustible?

(5) Il faut prendre en considération la question de main-d'œuvre locale.

(6) En cas d'accidents aux machines, peut-on faire faire les réparations sans délai?

(7) Peut-on tenir secs l'emplacement et les fondations du four?

(8) Un tel endroit est-il, sous tous les rapports, le plus avantageux pour l'établissement d'une usine ou est-il possible que des recherches supplémentaires pourraient en révéler un plus favorable au succès de l'entreprise?

On peut se faire une idée préliminaire de l'étendue superficielle d'un dépôt d'argile en examinant les affleurements dans les champs labourés, sur le flanc de déclivités, le long des berges de cours d'eau et dans les coulées. Des sources qui jaillissent des flancs de coteaux indiquent parfois le sommet d'un banc argileux, imperméable aux infiltrations d'eau. Divers forages et excavations peuvent aussi fournir des données utiles, mais c'est généralement le long de tranchées pratiquées pour la construction des chemins de fer que l'on obtient les renseignements les plus précieux, particulièrement si ces travaux sont de date relativement récente. Les argiles molles qui affleurent sur une déclivité à pente raide sont vite cachées par des éboulis et il faut sourent creuser une tranchée, plus ou moins profonde de haut en bas, pour se rendre un compte exact de la nature des matériaux sous-jacents. Certains dépôts contiennent plusieurs sortes d'argiles dont un ou plusieurs lits peuvent être inutilisables et situés, par rapports aux autres, de façon à rendre ces derniers inexploitables.

En plus des renseignements que l'on pourra obtenir par des observations de surface, on devra faire plusieurs forages pour se rendre compte de l'épaisseur du dépôt et de ses variations en profondeur. On peut faire ces forages expéditivement et à bon compte dans les argiles superficielles à l'aide [illegible] tarière de deux pouces dont on allonge la tige avec des bouts [illegible] ux, et munie au sommet d'une barre transversale. On vrille la tarière pour l'enfoncer de six pouces environ, et on la retire directement; l'argile qui est attachée à la spirale fournit un témoin. A mesure que le forage avance en profondeur, on ajoute les bouts de tuyaux pour allonger la tige. On dispose l'argile retirée dans l'ordre de la profondeur sur des planches ou sur le sol, dont on choisit les échantillons voulus pour établir la nature de la coupe du forage. On peut, avec ce dispositif, atteindre des profondeurs de 30 pieds ou plus.

Le dépôt d'argile peut être recouvert d'une couche, plus ou moins épaisse, de graviers ou d'argile pierreuse inutilisable. Dans la plupart des cas, il ne serait pas économique d'enlever ce mort-terrain, si il est épais, pour exploiter l'argile sous-jacente; mais, cependant, dans le cas d'argiles spéciales, à poterie

de grès ou réfractaire, il est parfois possible d'enlever un pied de stérile par pied vertical d'argile utilisable. Si la couche superficielle est du sable, on peut en employer une certaine proportion à l'argile, plus particulièrement si celle-ci est grasse et a un retrait élevé. Le terre inutilisable à l'industrie céramique est souvent appliqué au nivellement des emplacements de l'usine, ou si on peut obtenir une pression hydraulique suffisante, il y aurait lieu de considérer l'enlèvement des morts-terrains sus-jacents à l'aide de forts jets d'eau.

Un couche superficielle, contenant des cailloux, et particulièrement des fragments de calcaire, devra être enlevée entièrement et on devra tenir son front suffisamment éloigné de la glaisière pour qu'il n'y ait aucun danger que les cailloux se mêlent à l'argile au cours de l'exploitation.

Il arrive fréquemment que les dépôts de schistes affleurent sur les pentes raides, soit en escarpement, soit sur les rives d'un cours d'eau ou encore dans les tranchées de chemin de fer. Un examen de ces affleurements donnera une idée générale de leur adaptabilité à l'industrie céramique. Si le développement visible de tels affleurements est insuffisant, il faudra avoir recours au fonçage de puits de prospection avant de pouvoir échantillonner systématiquement pour se rendre compte de sa valeur industrielle.

Un grand nombre des schistes tendres de la région des plaines du Canada ouest peuvent être échantillonnés aussi aisément que les argiles alluvionnaires au moyen de la tarière; mais dans l'est du Canada, les schistes sont trop durs pour se prêter à cette méthode.

Les formations schisteuses de l'est sont généralement de caractère uniforme sur de grandes étendues, mais dans l'ouest, elles sont très variables et il faut exercer beaucoup de soin en les examinant.

Les impuretés de l'argile et des schistes peuvent se subdiviser en celles qui sont visibles à l'œil nu et celles qui ne le sont pas. On peut se rendre compte des premières par des observations sur le terrain, tandis qu'il faut des essais au laboratoire pour mettre les secondes en lumière. Dans les argiles de surface, les cailloux et galets constituent les principales im-

puretés visibles. Ils se trouvent disséminés dans l'argile ou sous forme de traînées ou de poches de graviers, ou encore en couches intercalées dans les lits d'argile. Si les fragments de pierre sont surtout composés de calcaire, le dépôt est virtuellement inutilisable. Certains industriels à la recherche de matières premières mettront complètement de côté tout dépôt qui contient même quelques cailloux disséminés. Les couches ou traînées de sable, si elles ne sont pas trop nombreuses, présentent parfois un réel avantage dans une argile de surface, surtout si elle est très plastique. Les briquetiers préfèrent un banc d'argile qui se suffit, c'est-à-dire qui contient du sable en quantité suffisante pour constituer un mélange utilisable sans apport additionnel. Mais il faut éviter un excès de sable, car les produits que l'on en fabrique ont une tendance à être poreux et faibles, sans lien argileux suffisant. Un dépôt schisteux, dans lequel il y a prépondérance de lits de vrais schistes, peut parfois contenir des couches de grès ou de calcaire en quantités suffisantes pour lui enlever toute valeur industrielle. Si les lits de grès ou de calcaire sont assez épais pour rendre de la pierre de construction, il peut y avoir avantage à les exploiter comme tels. Les nodules concrétionnaires ferrifères et les noyaux de pyrite de fer constituent des impuretés sérieuses au sein des schistes et des argiles. Ils peuvent parfois être de grosseur suffisante pour qu'on puisse les éliminer au cours de l'abatage. Dans les schistes tendres de l'ouest du Canada, le gypse ou sulfate de chaux constitue un élément délétère d'occurrence fréquente. On le trouve généralement en petites paillettes brillantes disséminées au sein des schistes, ou parfois on le rencontre en gros cristaux ou rosettes. En général, les argiles de l'ouest, tant soit peu gypsifères sèchent rarement sans se fendiller.

Il est virtuellement impossible de prédire la valeur céramique d'une argile ou d'un schiste par une seule inspection du dépôt sur le terrain. Mais un céramiste expérimenté peut en recueillir des données précieuses pour le guider sur le choix de matériaux avantageux. Il peut se rendre compte de la plasticité et des qualités de façonnage d'une argile par le toucher et en pétrissant une boule humide. Il peut faire la distinction

entre un schiste argileux et une ardoise en pulvérisant un fragment à l'aide de son marteau et en l'humectant. Le schiste humide est plus ou moins plastique tandis que l'ardoise ne l'est pas. Une argile qui contient plus de 7 pour cent de chaux ne peut être utilisée par le fabricant de produits vitrifiés, tels que brique de pavage ou tuyaux d'égouts. Quelques gouttes d'acide muriatique étendu d'eau donneront, sur une argile calcaire, une effervescence dont la violence peut déterminer son élimination.

Un grand nombre d'argiles se fendillent au séchage. On peut facilement découvrir ce défaut en en moulant une briquette ou un cube grossier que l'on expose au soleil et au vent. Certaines argiles, dans ces circonstances, se gerçent et se fendent en moins d'une heure. D'autres ne commencent à se craqueler qu'au bout de plusieurs heures. Si l'argile sèche à l'air sans se détériorer, on pourra façonner une nouvelle brique que l'on fera sécher dans un four quelconque à environ 150°F., ou en la déposant sur le bâti d'un générateur de vapeur. Si l'on a en vue une usine à production élevée, il faut que l'argile puisse supporter un séchage dans des conditions s'écartant quelque peu de la marche normale.

ÉCHANTILLONNAGE DES DEPOTS ARGILEUX.

Les dépôts d'argile ou de schistes dont le caractère est homogène sur toute leur épaisseur, sont très rares; il importe donc d'apporter tout le soin possible en recueillant les échantillons à soumettre aux essais de laboratoire.

Si le dépôt présente une uniformité apparente, l'échantillon devra représenter la moyenne exacte de l'épaisseur que l'on se propose d'exploiter. On devra suppléer à cet échantillon moyen deux ou trois autre prises prélevées en des endroits repérés du dépôt, car dans un examen de cette nature, on ne devra pas s'en rapporter aux apparences. Très souvent, une personne inexpérimentée se contente de ramasser un échantillon au hasard qu'elle enverra au laboratoire de céramique pour que l'on en fasse l'essai. En général, les essais d'échantillons de cette nature représentent une perte de temps. Le dépôt mis à découvert pour l'exploitation peut donner des résultats qui

diffèrent totalement de ceux obtenus à l'essai de l'argile plus ou moins altérée ramassée à la surface. Dans un district où des usines de produits d'argile sont installées d'ancienne date, travaillant sur des dépôts largement répandus et de caractère uniforme, il suffit parfois d'un simple examen sur le terrain pour fixer l'emplacement d'un nouvel établissement. Ceci est surtout admissible, quoique parfois trompeur, lorsque l'on envisage la fabrication de briques communes. Mais lorsqu'il s'agit d'une exploitation de produits d'argile quelque peu supérieurs, on ne peut jamais s'entourer de trop de précautions au début de l'entreprise.

ESSAIS DE LABORATOIRE.

On ne peut se rendre compte des impuretés invisibles d'une argile, qui peuvent constituer des éléments délétères, qu'en la travaillant et en en façonnant des briquettes pour les soumettre à des essais au four. Ce sont des essais physiques.

On a dépensé beaucoup de temps et d'argent à faire des analyses chimiques complètes de toutes sortes d'argiles, et de nombreux investigateurs ont, à mainte reprise, fait des rapports industriels sur l'adaptabilité d'une argile à la fabrication de tels ou tels produits, en se basant exclusivement sur les résultats d'analyses chimiques. En certains cas, surtout pour les argiles de qualité supérieure, une connaissance de la composition exacte d'une argile peut être très utile; mais elle est sans valeur pratique lorsqu'il s'agit de matières premières pour la fabrication de matériaux de construction.

Ce que le briquetier ou le fabricant de produits d'argile doit rechercher au sujet de la matière qu'il compte employer est:—

(1) Son degré de plasticité et de facilité à pétrir.
(2) Ses qualités et ses défauts au séchage.
(3) Son retrait exact à l'air et au feu.
(4) La limite de température de cuisson.
(5) La porosité et le degré d'absorption de la pâte cuite.
(6) Les difficultés qui se présentent durant la cuisson, fendillement, déformation, gonflement, formation d'écume ou efflorescence.

Les argiles et les schistes, dont nous fîmes l'essai, furent d'abord parfaitement séchés, puis broyés dans un concasseur à mâchoires et passés au tamis de 18 mailles pour les schistes et de 12 mailles pour les argiles tendres.

A une quantité pesée de la matière broyée, suffisante pour façonner le nombre requis de pièces d'essais, nous ajoutions le volume d'eau nécessaire pour obtenir le degré maximum de plasticité, et le mélange était soumis à un pétrissage et un malaxage énergiques jusqu'à homogénéité parfaite de la masse. Sa consistance était à peu près moyenne entre la pâte pour moulage en terre molle et celle en terre ferme de la pratique ordinaire. La motte d'argile pétrie était alors emmagasinée dans un endroit humide pendant 24 heures avant d'en mouler les pièces. Le degré de plasticité d'une argile est plutôt une question d'expérience, et on peut le désigner comme étant faible, moyen, bon ou fort.

RETRAIT.

Toute argile retraite plus ou moins au séchage et au feu. Le retrait qui se manifeste au cours du séchage est le "retrait à l'air"; celui qui a lieu durant la cuisson est le "retrait au feu."

Retrait à l'air.

Une partie de l'argile pétrie était façonnée en briquettes, dans un moule de 4 pouces × 1½ × ¾. Deux impressions linéaires, distantes de 3 pouces exactement l'une de l'autre, étaient faites à l'aide d'un gabarit d'acier sur la briquette molle à sa sortie du moule. Après le séchage ou la dessication de la briquette, on mesurait de nouveau la distance entre les lignes, d'où on calculait le retrait à l'air. Les chiffres donnés comme retrait à l'air représentent la moyenne de 6 à 8 briquettes dans chaque cas.

Retrait au feu.

La cuisson des briquettes aux températures peu élevées était faite dans un four à moufle, à flamme ascendante, brûlant de l'huile comme combustible; on cuisait pendant 12 heures. Pour les températures élevées, on se servait d'un four à moufle à gaz.

La distance entre les lignes imprimées sur les briquettes était de nouveau mesurée après chaque stage de cuisson, et on en déduisait le retrait total. La différence entre le retrait total et le retrait à l'air représentait le retrait au feu.

Nous donnons toujours les deux retraits séparément, mais il est entendu que leur somme représente le retrait total d'une argile à partir de sa sortie du moule.

FUSIBILITÉ.

Des petites pyramides ou cônes des argiles broyées à essayer étaient soumis à la chaleur du four à gaz jusqu'à affaissement ou fusion. Les températures auxquelles la fusion avait lieu sont exprimées en termes des cônes ou tetraèdres Seger.

Pour la détermination du point de fusion, des argiles plus réfractaires qui ne s'amollissent qu'entre les cônes 18 et 34, nous nous sommes servi d'un four électrique Hoskins. Aucune des argiles de la province de Québec, sauf l'échantillon de kaolin, ne requiert le four électrique, car elles sont toutes fusibles à des températures peu élevées.

ABSORPTION.

Après chaque stage de cuisson, les briquettes étaient soigneusement pesées et immergées dans l'eau aux trois-quarts de leur épaisseur. Ce mode d'immersion permet à l'air qui peut se trouver inclus dans la pâte des pièces cuites de s'échapper librement, et l'eau occupe les pores plus rapidement. Après une immersion de 24 heures au moins, les briquettes saturées étaient pesées, et l'augmentation de poids était notée. Le pourcentage d'absorption était calculé comme il suit:—

$$\frac{\text{Poids saturé} - \text{Poids sec}}{\text{Poids sec}} \times 100$$

MOULAGE À SEC.

L'argile ou le schiste soumis à l'essai de moulage à sec était broyé pour passer au tamis de 20 mesh, et humecté avec 5 à 10 pour cent d'eau. Un moule était rempli de la matière humectée et elle était pressée dans une presse à vis à bras, en une briquette de 4 pouces × 1½ × 1.

SÉCHAGE RAPIDE.

Pour ces essais, l'argile ou le schiste était broyé pour passer au tamis de 12 mesh, et pétri avec une proportion d'eau suffisante pour donner une pâte ferme, que l'on moulait à la main en une brique de volume industriel dans un moule en bois ordinaire.

A sa sortie du moule, la brique crue était placée sur une étagère dans une boîte sans fond, à couverture perforée, que l'on plaçait sur un appareil chauffé à la vapeur. La température à l'intérieur de cette boîte variait entre 120 et 150 degrés F., qui représente à peu près celle à laquelle sont chauffés les séchoirs industriels. Si la pièce se gerçait, on notait que telle argile ne se prêtait pas au séchage rapide.

ESSAIS EN VUE D'UNE INSTALLATION INDUSTRIELLE.

Après l'examen sur le terrain d'un dépôt d'argile en vue de l'installation d'une usine importante de produits céramiques, brique, poterie, tuyaux d'égouts ou autres, on devra procéder aux essais de laboratoire pour se rendre compte si la matière première est propre aux usages auxquels on désire l'employer. Un moyen de procédure rationnelle serait de prélever un échantillon moyen de 50 livres, représentant l'épaisseur exploitable du dépôt si il est d'apparence uniforme, ou de faire une prise sur chacun des lits si ils semblent différer de caractère. Ces échantillons devront être soumis à une série complète d'essais de laboratoire. Si les résultats sont favorables, on pourra s'entendre avec une usine en marche, située en dehors de la zone de compétition, fabriquant les produits que l'on a en vue, pour faire un essai industriel de fabrication par leur procédé en marche normale sur une quantité aussi considérable que possible de la matière première à l'étude. Il est de toute importance que l'échantillonnage soit fait par une personne compétente, qui devra aussi accompagner l'échantillon d'essai industriel afin qu'il puisse se rendre compte conduite aux divers stages de fabrication.

Il est essentiel, au début, de s'assurer que le dépôt est favorablement situé, et que la matière première se prête à la fabrication des produits que l'on a en vue. On ne devra confier la confection des plans et l'établissement des devis des bâtiments d'usine, des fours, des sécheurs, et le choix des machines, qu'à un ingénieur céramiste compétent.

Il n'est pas possible de prévoir toutes les difficultés que l'on rencontrera quand il s'agit d'une matière première, dans une nouvelle région; mais plus on s'entourera de précautions au début, plus on diminuera les chances d'insuccès.

CHAPITRE XII.

MÉTHODES D'EXPLOITATION ET DE FABRICATION.

EXPLOITATION DES GLAISIÈRES ET DES CARRIÈRES.

La première opération dans la fabrication des produits d'argile consiste à extraire la matière première des dépôts naturels qu'elle forme, et à en charger des véhicules pour la transporter où elle doit subir le second stade du procédé. Les glaisières et les carrières de schistes sont généralement exploitées à ciel-ouvert, mais on a parfois recours à une exploitation souterraine. Au Canada, on n'emploie guère que la méthode à ciel ouvert, ce qui rend impracticable l'extraction de la glaise pendant les mois d'hiver, de novembre à avril. Il faut donc emmagasiner une quantité suffisante de matières premières durant la belle saison si l'on veut fabriquer pendant l'hiver, mais on ne le fait que dans des cas exceptionnels.

L'exploitation d'une glaisière peut se faire à la pioche et à la pelle; par charrues et racleurs à cheval (pl. XXV A); par des excavateurs spéciaux, ou encore au moyen [illegible] à vapeur (pl. XXV B). Dans le cas des petites briqueteries dans la province de Québec, on a recours à la pioche [illegible] l'argile est ensuite mise en brouettes à bras, que l'on roule [illegible] malaxeur ou à la presse. C'est la méthode la plus simple, et dont le matériel est le moins coûteux, mais au point de vue du coût de la main-d'œuvre, c'est la moins économique.

Dans la plupart des briqueteries, on se sert de la pioche et de la pelle pour extraire l'argile du gisement, mais, en général, on la charge dans des wagonnets à bascule, tirés soit par des chevaux, soit par câble d'acier enroulé sur le tambour d'un treuil.

Une méthode plus économique consiste à détacher l'argile au moyen de charrues, et de la transporter sur des racleurs à roues. Si la distance entre la glaisière et l'usine est courte,

c'est un des moyens les moins coûteux. On peut alors décharger sur une plate-forme élevée, d'où on peut pelleter l'argile dans les corroyeurs.

Les schistes sont généralement exploités en carrières dans lesquelles on aménage des fronts de taille et des gradins. On enlève les morts-terrains qui recouvrent le dépôt, et on détache le au schiste moyen d'explosifs ou par une pelle à vapeur. Si le dépôt est homogène, on peut exploiter en un front de taille haut de 50 pieds, mais en général, il est plus avantageux d'établir des gradins de 10 à 20 pieds.

Le schiste abattu est chargé dans des wagonnets, soit à la pelle à main soit à la pelle à vapeur. (pl. XXI A). Si l'usine est située à un niveau inférieur au carreau de la carrière, le hâlage peut se faire par gravité. On construit généralement une double voie, pour que le poids des wagonnets chargés remonte les wagonnets vides à la carrière.

L'exploitation souterraine est beaucoup plus dispendieuse que celle à ciel-ouvert, et on n'y a recours que lorsqu'il s'agit des argiles de qualités supérieures.

Les méthodes d'exploitation souterraine de l'argile ne diffèrent pas sensiblement de celles de la houille. Si la couche en question affleure sur une pente, on peut mener des galeries à flanc de coteau dans la couche même, mais si elle n'apparaît pas au jour, il faut alors avoir recours au fonçage de puits et aux galeries. Il est important de bien boiser les galeries de roulage et les divers travaux souterrains, et de laisser des piliers à certains intervalles comme dans le cas des mines de houille.

FABRICATION DES BRIQUES.

Les méthodes usitées dans la fabrication des briques, tant ordinaires que de parements, sont partout à peu près semblables; la principale différence se trouve dans le soin que l'on apporte à la préparation de la terre, et les précautions que l'on prend à la cuisson.

On peut diviser la fabrication des briques en quatre stades distincts, la préparation de la terre, le moulage, le séchage, et la cuisson.

PRÉPARATION DE LA TERRE.

La préparation de l'argile ordinaire, tendre et plastique, consiste à désagréger et à écraser les mottes qui arrivent de la glaisière, et à y ajouter la proportion d'eau nécessaire pour en faire le moulage et le façonnage. Si il faut ajouter du sable, on le mélange à l'argile dans la trémie du malaxeur, ou machine à "*corroyer*". Quant aux argiles dures et aux schistes, il faut les broyer et les pulvériser pour développer leur plasticité.

On prépare certaines argiles par "pourrissage" avant de les trituter dans les machines, surtout celles employées à la fabrication de briques pressées, de tuyaux de drainage ou de tuyaux d'égouts. Ce pourrissage peut s'effectuer en répandant l'argile ou le schiste sur le sol, en une couche épaisse de 3 ou 4 pieds, pour la laisser exposée aux intempéries, à la gelée, à la pluie et au soleil. Il en résulte une désintégration et un ameublissement jusqu'aux parties les plus intérieures.

Certains céramistes assurent que toutes les argiles et tous les schistes sont sensiblement améliorés à être exposés aux intempéries.

En général, on broie et on écrase l'argile et le schiste par des moyens artificiels, et les appareils employés à cet effet varient selon la nature de la matière première.

Cylindres. La machine à cylindres est l'un des plus simples et des plus anciens des appareils broyeurs. Elle consiste en deux cylindres ou cônes, dont les surfaces sont disposées à peu d'écartement l'une de l'autre, et dont les axes sont parallèles. On s'en sert parfois pour le broyage d'argiles humides pierreuses; les petits galets sont écrasés entre les surfaces des cylindres, et les gros fragments qui ne peuvent s'y engager sont rejetés et enlevés. Lorsque l'écartement des surfaces est trop grand, ou quand les cylindres sont cannelés irrégulièrement par l'usure, l'appareil perd son efficacité, car il laisse passer des cailloux de grosseur suffisante pour détruire la brique. On utilise surtout les machines à cylindres pour le broyage à sec d'argiles tendres alluviales; les mottes d'argile humide ne font que s'aplatir en passant entre les surfaces.

Meules à sec. La meule à sec (pl. XXVI) est l'appareil le plus efficace pour écraser les schistes et les argiles dures et tenaces. C'est une auge, ou bassin massif circulaire, tournant sur un axe vertical au moyen d'un fort engrenage fixé à la partie supérieure du cadre de l'appareil. Le fond de l'auge supporte deux larges roues ou meules qui sont montées sur un arbre horizontal dont les extrémités s'engagent dans des rainures des montants verticaux du cadre; ce dispositif donne du jeu aux meules et leur permet de monter pardessus les cailloux et les morceaux de schistes durs qui se trouvent dans le fond du bassin. Une machine motrice, électrique ou à vapeur, donne au bassin un mouvement de rotation sur son axe vertical; la friction des meules contre le fond du bassin rotatif les fait tourner, et en raison de leur poids, elles écrasent les matériaux placés dans l'auge en mouvement. Ces meules pèsent de 2,000 à 5,000 livres chacune. La partie du bassin qui passe sous les meules est pleine, mais près de la circonférence, le fond est perforé. Deux bras racleurs guident la matière à écraser sous les meules, et au fur et à mesure qu'elle est suffisamment broyée, elle tombe à travers les plaques perforées dans une trémie qui se décharge dans la fosse d'un élévateur à godets.

TREMPAGE.

Le trempage est le mélange intime d'une quantité d'eau suffisante pour former une masse plastique homogène. Cette opération se fait par l'une de quatre méthodes, la fosse de trempage ordinaire, la fosse à meule, le malaxeur, la machine à meules.

La *fosse de trempage* consiste en une excavation rectangulaire ou circulaire, creusée dans le sol. L'argile et le sable y sont jetés, on ajoute l'eau nécessaire et on laisse imprégner jusqu'à ce que l'argile arrive à la consistance désirée. Cette méthode ne donne pas une masse homogène, et on ne peut l'appliquer qu'à la fabrication de briques communes en terre molle.

La fosse de trempage à meule est analogue à la fosse ordinaire, sauf qu'elle est toujours à section circulaire, et que ses parois sont garnies de boisages ou de briques. Un poteau est

planté au centre, auquel est attaché, par un pivot, un long bras. A ce bras est fixée une meule ou une large roue, avec un dispositif qui lui permet de se mouvoir, horizontalement, du centre de la fosse à la circonférence, de façon à pouvoir atteindre tous les points du fond. La meule, avec ce mouvement combiné, radial et circulaire, pétrit et travaille en une masse homogène le mélange jeté dans la fosse. Cette meule ou roue est généralement en fonte et a un diamètre de 6 pieds. Le bras est actionné soit par une machine à vapeur soit par des chevaux attelés en manège. Les fosses peuvent généralement contenir la matière première de 3,000 à 8,000 briques. On ne s'en sert que pour la préparation de la terre molle pour briques communes.

Le malaxeur à lames "pug-mill" (pl. XXVII) consiste en une auge semi-cylindrique dans laquelle tourne un arbre portant des lames inclinées de façon que l'argile tout en étant coupée et pétrie soit continuellement poussée et forcée d'avancer d'un bout à l'autre de l'auge. Toutes les argiles que l'on moule à la machine subissent un traitement de cette nature dans un type quelconque de malaxeur à lames. Ce sont des appareils à marche continue, qui font une préparation à fond et qui, de plus, ont l'avantage d'occuper moins de place que les fosses de trempage. On s'en sert pour la préparation de la pâte à briques, tant en terre molle qu'en terre ferme.

Meules à pâte humide. L'appareil à meules à pâte humide est analogue à la meule à sec, à la seule exception que le fond de l'auge circulaire n'est pas perforé. L'argile à traiter est jetée dans l'auge ou bassin, et écrasée au degré de finesse requis; on ajoute l'eau au début du traitement, et l'action des meules et des racleurs effectue un pétrissage et un malaxage complet. Cette machine n'est pas à marche continue, car il faut l'arrêter et la vider lorsque le trempage de la charge d'argile est effectué.

MOULAGE.

Le moulage des briques se fait par l'un de trois procédés, (1) en terre molle (2) en terre ferme, (3) moulage à la presse à sec.

Moulage en terre molle. Par cette méthode, l'argile, ou le mélange de sable et d'argile, est additionné d'eau pour l'amener

à la consistance d'une pâte molle, que l'on presse dans des moules en bois. Ces moules sont sablés, afin que l'argile ne colle pas aux parois du moule; donc les briques en terre molle présentent une surface sableuse sur cinq de leurs faces, tandis que la sixième est généralement un peu rugueuse, par l'action du racloir avec lequel l'ouvrier arase le moule en enlevant l'excès de pâte.

Le moulage de la brique en terre molle peut se faire à la main; un bon ouvrier mouleur peut en faire de 5,000 à 8,000 par jour.

La machine à briques en terre molle consiste généralement en un malaxeur en bois ou en tôle d'acier, dans lequel tourne un arbre vertical garni de lames ou de bras. A la partie inférieure de cet arbre est fixé un bras recourbé qui chasse la pâte dans la "boîte à presser". Les moules, soigneusement sablés, sont introduits sous la boîte à presser par une ouverture aménagée dans le côté de la machine. Chaque moule est à six compartiments, et aussitôt qu'il est placé sous la boîte à presser, le piston descend et force la pâte dans le moule. Celui-ci, une fois rempli, avance automatiquement sur une table disposée sur le devant de la machine, et un moule vide prend sa place. A sa sortie de la machine, le moule plein est arasé au moyen d'un racloir en fer, et les briques sont démoulées sur une planchette. On ne manie pas les briques avant qu'elles soient sèches, car lorsqu'elles sont humides, elles se déforment facilement.

Les machines sont actionnées par des chevaux ou à la vapeur, et l'opération de moulage se fait beaucoup plus rapidement qu'à la main. Les machines à cheval (pl. XVI A) peuvent produire entre 8,000 et 15,000 briques par jour, celles à vapeur en donnent de 20,000 à 35,000 (pl. XXVII). Le procédé de moulage en terre molle convient à un grand nombre d'argiles de natures diverses, surtout à celles peu plastiques. Les argiles grasses et collantes adhèrent aux moules et le démoulage en est difficile. Le moulage en terre molle est le plus généralement usité au Canada. Les briques qui en résultent ont non seulement une texture uniforme, mais elles sont aussi très peu gélives.

Moulage de briques en terre ferme. Par cette méthode, l'argile est beaucoup moins trempée, et conséquemment la pâte est bien plus ferme et consistante. On peut manier les pièces sans crainte de les déformer. Le principe de ce procédé est de forcer la pâte ferme à travers un orifice, ou filière, dont elle sort en prisme rectangulaire que l'on découpe en briques.

Les machines à moulage en terre ferme relèvent de deux types distincts, celui à piston et celui à hélice, chassant la terre dans les filières: c'est ce dernier type qui est le plus répandu.

La machine à hélice (pl. XXX) consiste en un cylindre horizontal clos, dans lequel tourne un arbre malaxeur, à lames; a l'extrémité de cet arbre est fixée une hélice. L'argile est taillée et pétrie par les lames de l'arbre malaxeur, lesquelles étant inclinées, poussent l'argile à s'engager dans l'hélice. Celle-ci force la terre à sortir par l'orifice qui est une filière donnant au prisme la forme désirée. En changeant la filière, la même machine peut faire des briques, des tuyaux de drainage, des tuiles, ou des briques creuses. La filière selon sa forme, peut donner à la dimension latérale du prisme de terre soit la largeur soit la longueur d'une brique. Dans le premier cas, on dit que la machine est à découpage longitudinal, et dans le second, elle est à découpage latéral. Le prisme d'argile, à sa sortie de la machine, est porté au découpeur par une courroie, où il est découpé en briques par un dispositif à fils de laiton.

Moulage à sec. Pour ce procédé, l'argile n'est pas trempée avec de l'eau, mais elle est seulement humectée suffisamment pour qu'elle ne s'émiette pas après avoir été fortement pressée dans la main. Dans cet état, elle contient de 5 à 10 pour cent d'eau. On prépare la matière première en l'écrasant dans une meule à sec et en la tamisant à un seizième de pouce. La presse à sec (pl. XXIX) consiste en un lourd bâti en fonte soutenant une boîte à presser, une table et deux jeux de pistons à allure verticale en directions opposées, disposés vis-à-vis l'un de l'autre. L'argile passe de la trémie dans le chargeur, lequel, quand il est plein, s'avance au-dessus des moules, les remplit, et se retire. Simultanément les pistons du dessus descendent et ceux du dessous, qui forment le fond des moules, remontent, ce qui soumet l'argile à une pression des deux côtés. Lorsque les

pistons supérieurs remontent, ceux du dessous les suivent, et par ce mouvement poussent la brique jusqu'au niveau de la table, disposée sur le devant de la machine. Le mouvement suivant du chargeur d'argile pousse les briques démoulées sur la table, d'où on les charge directement sur des brouettes pour les rouler au four.

Les avantages que présente le moulage à sec sont qu'en une seule opération, on obtient une brique à arêtes vives et à surfaces lisses. On élimine l'opération du séchage, qui est nécessaire dans le cas des procédés précédents, car les briques sont suffisamment sèches pour pouvoir être enfournées directement. Un grand nombre de schistes qui sont trop gréseux et trop peu plastiques pour que l'on puisse les mouler en pâte molle ou en pâte ferme, peuvent être pressés à sec.

Le prodécé de moulage à sec trouve une application importante dans le Canada ouest, ou la plupart des argiles et des schistes sont défectueux au séchage au point que l'on ne peut s'en servir pour le moulage humide.

Les machines à presser à sec sont construites pour mouler quatre briques à la fois. On en fait cependant aussi à deux, et à six briques.

SÉCHAGE.

Les briques moulées en terre molle ou en terre ferme doivent être séchées à fond avant d'être mises au four pour la cuisson. Un grand nombre d'argile sèchent sans difficulté, mais d'autres sont tendres et se fendillent lorsqu'elles sont exposées aux vents secs ou au soleil; dans ce cas, il faut les abriter durant le séchage que l'on doit alors conduire lentement.

Séchage à l'air. Dans les petites briqueteries, on démoule généralement sur le sol nivelé et on laisse sécher à l'air. Lorsque les briques sont suffisamment dures pour que l'on puisse les manier sans crainte, on les relève sur champ. Lorsqu'elles sont presque sèches, on les empile en rangs, de huit lits de briques superposées, que l'on recouvre de planches pour les protéger contre la pluie. (pl. XXXI).

Séchage sur étagères à claire voie. Dans cette méthode, les briques sont démoulées sur une mince planchette ou palette.

Ces palettes sont placées sur des étagères à claire voie, couvertes (pl. XXXI B). Si il y a suffisamment d'espace, on peut établir autant d'étagères que l'on veut. Cette méthode est une amélioration de la précédente, car les briques sont protégées contre la pluie à tous les stades de l'opération.

Mais les deux méthodes présentent le désavantage de ne pouvoir être usitées que pendant une partie de l'année au Canada. Elles sont cependant très convenables pour les petites briqueteries dont la production est limitée, et qui chôment durant les mois d'hiver, car une installation de ce genre ne requiert qu'une petite mise de fonds.

Séchage artificiel. Pour le séchage artificiel, il faut un hangar ou un bâtiment quelconque dans lesquels sont installés des sécheurs chauffés par des moyens artificiels. Dans les systèmes les plus efficaces, on utilise des petits volumes d'air à haute température plutôt que des forts volumes d'air moins chaud.

Les sécheurs sont généralement des galeries couvertes, ou tunnels, de briques ou de béton (pl. XXXII A). On pose des voies ferrées étroites dans ces conduits pour que l'on puisse y rouler des wagonnets chargés de briques. Les wagons entrent à l'extrémité la moins chaude, on les avance lentement vers la partie la plus chaude de la galerie, et ils sortent à l'autre bout; le temps de séchage dans des conduits de ce genre varie entre 24 et 72 heures. Les moyens de chauffage utilisés pour obtenir la température nécessaire varient selon les localités et selon les circonstances. On emploie le chauffage à la vapeur, à l'air chaud, ou encore la chaleur perdue des fours de refroidissement de la brique cuite; on a généralement recours à des ventilateurs rotatoires à ailes, pour faire circuler l'air dans les galeries.

Effets de la chaux vive sur le séchage.

Nous avons observé, au cours de nombreux essais sur des échantillons de l'ouest canadien, que les argiles calcaires sont la cause de moins d'inconvénients au séchage que celles qui ne contiennent pas de chaux.

Nous fîmes donc une série d'essais pour déterminer l'effet de l'addition de diverses quantités de chaux aux argiles qui se fendillent au séchage.

D'après nos observations, la seule forme de chaux qui semble avoir de l'effet sur le séchage de l'argile est la chaux caustique, ou chaux vive.

Une seule argile de la province de Québec fut soumise à un essai de ce genre. L'échantillon provenait de l'Epiphanie, mais il était bien typique des argiles grasses de cette région. Nous avons, dans des pages précédentes, attiré l'attention sur les inconvénients et les défauts de cette matière première. Elle est fort plastique, collante et tenace à travailler, et elle se fendille très fort au séchage.

L'addition de 2 pour cent de chaux vive à cette argile l'améliore immédiatement, en la rendant moins adhésive, et en enfacilitant extraordinairement le pétrissage. Un excès de chaux vive altère notablement la plasticité et rend la pâte courte, au point que les pièces se déchirent au moulage.

L'effet de la chaux vive sur le séchage est encore plus prononcé que sur le pétrissage. Nous séchâmes un cube de 3 pouces, moulé de cette argile avec 2 pour cent de chaux vive, en l'exposant au soleil et au vent, en 12 heures, sans qu'il s'y développe le moindre défaut. L'argile seule se fendille profondément en reposant sur une tablette à la température ordinaire du laboratoire.

La chaux produit une écume blanche sur la surface des pièces cuites, et la pâte est plus poreuse.

Il est possible qu'une addition de 1 pour cent de chaux vive puisse faire disparaître les inconvénients de séchage des argiles grasses de la province de Québec, et cette faible quantité ne pourrait avoir d'effet sur le corps des produits cuits.

Il faut finement pulvériser la chaux, et en soupoudrer l'argile. Il faut faire le mélange au moins 24 heures avant de l'employer. On peut aussi effectuer le mélange en dissolvant la chaux dans l'eau et en l'ajoutant à l'argile sous forme de lait de chaux.

En général, les briquetiers et les céramistes craignent la présence de chaux, et c'est certainement un élément délétère

quand elle se trouve en fragments ou en particules grossières. Nous ne conseillons son emploi pour rémédier aux défauts des argiles que dans le cas où tous les autres moyens de correction ont échoué. Une addition de un pour cent de chaux vive pulvérisée, intimement mélangée à l'argile, n'aura pas d'autres mauvais effets à la cuisson que de provoquer une légère écume blanche, ce qui vaut mieux que de ne pouvoir utiliser l'argile d'aucune façon.

CUISSON.

Nous avons donné, dans un chapitre précédent, un exposé des divers stages de la cuisson des produits d'argile, et des transformations que subit la pâte au four. Dans les paragraphes qui suivent, nous donnons une brève description des différents types de fours usités et des combustibles.

On distingue deux grandes divisions de fours à briques, (a) fours simples ou intermittents, (b) fours à marche continue.

On peut subdiviser les fours du premier type en deux classes, selon la direction que suivent les produits de la combustion en (1) fours à flamme ascendante, (2) fours à flamme descendante. En marche normale, les fours simples ou intermittents sont d'abord remplis des produits crus, puis on fait la cuisson, qui est suivie du refroidissement et de la décharge du four. Dans les fours continus, les opérations sont simultanées sans discontinuité.

Fours à flamme ascendante. Le plus simple des procédés de cuisson est la cuisson en meules (pl. XXXII B). C'est un dispositif temporaire qui consiste à mettre en tas les briques sèches que l'on doit cuire. Les rangs inférieurs de briques sont placés en séries d'arches parallèles qui traversent le bas du four. La surface extérieure est enduite d'une épaisse pâte d'argile pour prévenir les pertes de chaleur et empêcher l'entrée d'air froid. Le combustible brûle dans les espaces vides aménagés par les arches, et les flammes s'élèvent à travers la masse de briques empilées, dans laquelle se disperse la chaleur. Les résultats de la cuisson en meules sont très irréguliers; les rangs supérieurs de briques ainsi que ceux de l'extérieur, sont insuffisamment cuits, tandis que les briques des arches sont brûlées.

Les pertes · chaleur sont si considérables que l'on ne peut cuire en meules que les briques communes ou autres produits en terre ne demandant qu'une cuisson à basse température. On considère comme satisfaisant un rendement de 70 pour cent de produits marchand par la méthode de cuisson en meules.

Les fours découverts, ou fours hollandais, sont des fours à flamme ascendante d'une construction permanente. Ce sont des capacités rectangulaires en maçonnerie qui sont une amélioration comparées à la cuisson en meules à l'air, car les murs retiennent mieux la chaleur et laissent infiltrer moins d'air froid. On ménage des ouvertures dans les murs pour admettre des véhicules pour évacuer les briques cuites. La partie supérieure de ces fours est généralement protégée par un toit en planches.

Four à flamme descendante. Les murs et le toit des fours de ce type sont construits en maçonnerie. Ils sont généralement rectangulaires, avec un toit en voûte à l'intérieur, et une porte pratiquée à chaque extrémité pour charger et décharger le four. Les fours circulaires, recouverts d'un toit en dôme (pl. XXXIII) sont surtout usités pour la cuisson de tuyaux de drainage et d'égouts, quoique parfois appliqués à la fabrication des briques. Les foyers sont construits dans les murs extérieurs du four, et communiquent avec l'intérieur par des carneaux. Les gaz de la combustion passent dans la partie supérieure du four par ces carneaux, descendent à l'intéri · du four en passant à travers les produits à cuire, et s'échapp . par des ouvertures aménagées dans la sole du four par lesquelles ils passent à la cheminée. Il existe un certain nombre de types divers de fours à flamme descendante, selon la disposition des foyers, des carneaux, des conduits.

Dans ces fours, la chaleur est distribuée plus uniformément, et on peut atteindre des températures beaucoup plus élevées que dans les fours à flamme ascendante. On s'en sert pour la cuisson de briques de parements, de briques pressées à sec, de briques de pavage et de briques réfractaires.

Fours à marche continue. Le four continu consiste en un certain nombre de compartiments disposés en ovale ou en rectangle. Ces compartiments communiquent entre eux, et sont

aussi reliés par des canaux à une cheminée centrale, de façon à ce que les gaz de combustion puissent passer d'un compartiment à l'autre, ou, par un dispositif de registres, s'échapper par la cheminée. A l'origine, on se servait de ces compartiments distincts pour utiliser la chaleur perdue de la cuisson. Pendant de longues années après leur invention, les fours continus restèrent incompris, et furent l'objet de méfiance, mais ils se répandent de plus en plus, et sont maintenant considérés comme étant indispensables pour les usines à grande production.

Le principe sur lequel sont basés ces fours est que l'on ne laisse pas les gaz de combustion d'un compartiment allumé, s'échapper directement à la cheminée, mais on les conduit dans un autre compartiment, nouvellement rempli de briques crues, sur lesquelles ils effectuent l'enfumage. Lorsque les produits du premier compartiment sont cuits, la cuisson du second est déjà fort avancée; il ne faut plus qu'une courte période de chauffage actif pour la terminer, et les gaz de combustion de ce second compartiment en chauffent un troisième. Autrement dit, les autres compartiments en avant de celui sous combustion, sont réchauffés par la chaleur perdue, tandis que ceux derrière lui se refroidissent. Il est donc possible, par ce moyen, de faire simultanément l'enfournement, la cuisson et le déchargement de divers compartiments, ce qui en fait un procédé à marche continue. On applique le principe des fours continus à la fabrication de briques ordinaires dans les provinces de Québec et d'Ontario avec grand succès. En chauffant au gaz pauvre, (de gazogène) on effectue une économie considérable de combustible (pl. XXXIV).

BIBLIOGRAPHIE DE LA FABRICATION DE PRODUITS D'ARGILE.

Pour des données plus détaillées sur les méthodes de fabrication des divers produits d'argile, on pourra consulter les ouvrages qui suivent:—

Ries—Clays, their Occurrence, Properties and Uses, publié par John Wiley and Sons, New York.

Searle—Modern Brickmaking, publié par D. Van Nostrand Co., New York.

Bleininger—The Effect of Heat upon Clays. Publié par T. A. Randall & Co., Indianapolis, Ind.

Lovejoy—Economics in Brickyard Construction and Operation. Publié par T. A. Randall & Co.

Comptes-Rendus de la "American Ceramic Society", Columbus, Ohio.

Worcester et Orton—Manufacture of Roofing Tiles. Publié par le Service géologique de l'Ohio, Columbus, Ohio.

Snider—Clays and Clay Industries of Oklahoma. Service géologique de l'Oklahoma, Norman, Oklahoma.

r. A.

tion.

bus,

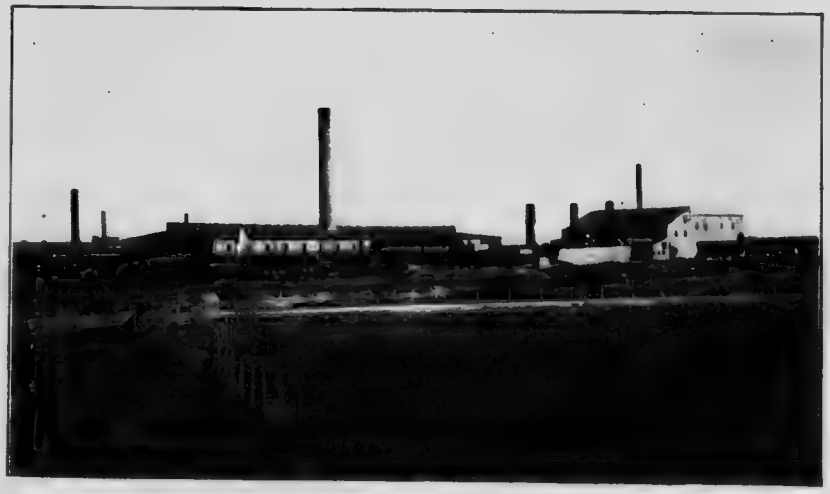
ublié

vice

PLANCHE I.

Le chenal nord du fleuve Saint-Laurent et la rive nord; vue prise de l'île d'Orléans.

A. Carrière de kaolin et lavoir, à Saint Rémi d'Amherst.



B. Usines de la "Saint Lawrence Brick and Terra-Cotta Co.", à Laprairie.

A. Briqueterie de la "National Brick Co.", à Delson Jonction.

B. Schistes d'Utica-Lorraine, avec interstratification de grès, à Chambly.

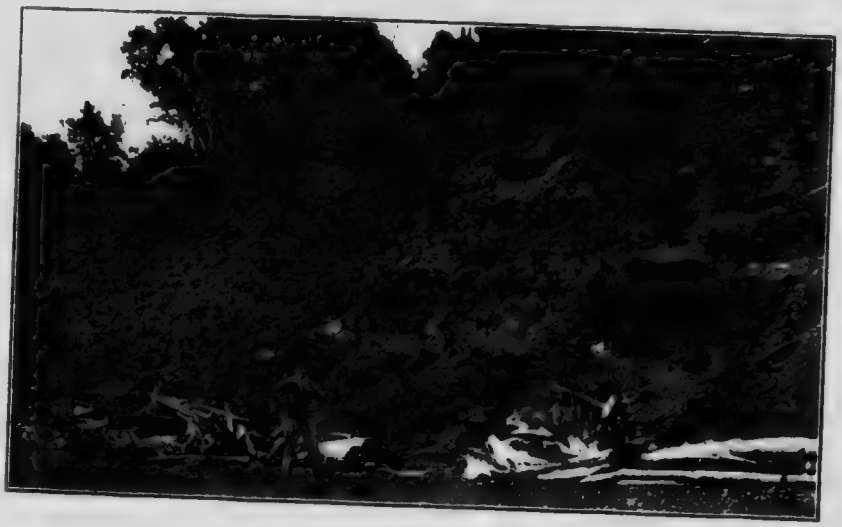
PLANCHE IV.

Schistes d'Utica-Lorraine au Cap Santé.

A. Schistes d'Utica-Lorraine, le long de la voie du chemin de fer "Canadian Northern," entre le Cap Rouge et Saint Augustin.

B. Schistes d'Utica-Lorraine à Beauport.

A. L'escarpement de schistes d'Utica-Lorraine aux chutes Montmorency.



B. Schistes dévoniens au Cap Fleurant, comté de Bonaventure

A. Sables stratifiés à la base de la terre à brique à Deschaillons.

B. Argile Léda re ouverte par le sable Saxicava, dans l'excavation des fondations du "High School," Montréal.

PLANCHE VIII.

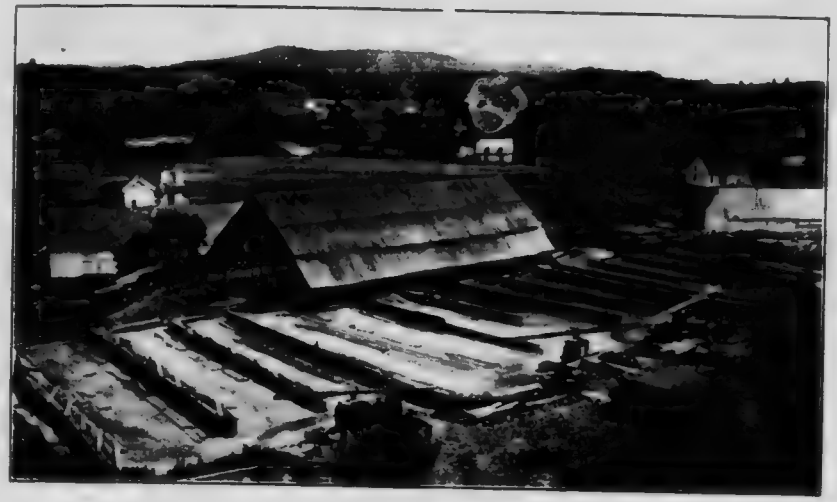
Argile limoneuse stratifiée, contenant des nodules concrétionnaires dans la partie inférieure de la terrasse, près de Saint-Joseph de Beauce, vallée de la rivière Chaudière.

Escarpement naturel d'une argile non-caillouteuse pléistocène typique, à Pierreville.

La rivière du Lièvre, vue du Mont Valier, canton de Portland. La vallée a une couverture d'argile pléistocène, et ce dépôt est typique des dépôts argileux des hautes terres laurentiennes.

A. Briqueterie Richard, près de Hull.

B. Usine de la "Montreal Terra-Cotta Co.," à Lakeside.



A. Briqueterie à Saint Raymond, comté de Portneuf; vallée de la rivière Ste-Anne

B. Argile en couches contournées, Saint Raymond, comté de Portneuf.

Eboulis, provenant d'une terrasse d'argile marine, à Sainte Thuribe, comté de Portneuf.

A. Terrasse d'argile marine, à Chicoutimi.

B. Dépôt d'argile massive pléistocène, à Ormstown.

A. Exploitation, par raclage, de la glaise de la "Standard Clay Products Co." Au dernier plan sont les hangars d'emmagasinage.

B. Bancs d'argile et de sable pléistocènes, sur la rivière Saint François, près de Pierreville.

A. Une petite briqueterie, près de Saint François du Lac, comté de Yamaska.

B. Vue d'ensemble des briqueteries de Deschaillons, sur le fleuve Saint-Laurent.

A. Four continu, chauffé au gaz de gazogène, à Lennoxville, usine de la "Eastern Townships Brick Co."

B. Dépôt d'argile pléistocène, niveau élevé, exploité par la briqueterie, à Ascot.

A. Terrasse d'argile pléistocène, près de Saint Joseph de Beauce, vallée de la rivière Chaudière.

B. Terrasse d'argile le long du littoral de la Baie des Chaleurs à New Richmond, comté de Bonaventure.

PLANCHE XIX.

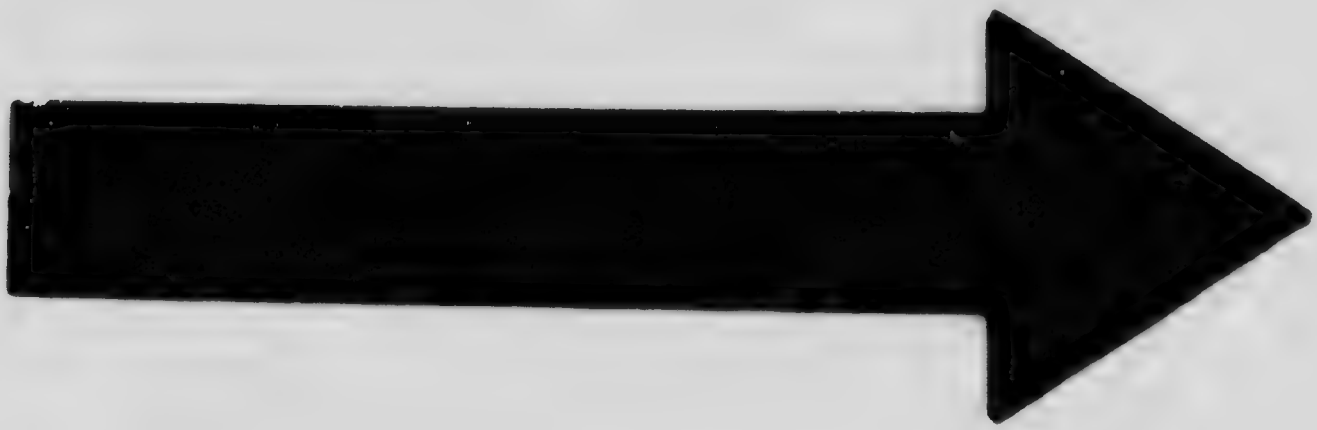
Banc d'argile stratifiée Ojibway typique, le long de la voie du chemin de fer National Transcontinental, canton La Sarre, dans le nord-ouest de la province de Québec. Ce dépôt d'argile est surmonté par une couche de tourbe.

PLANCHE XX.

Usines de la "National Brick Co.," à Laprairie.

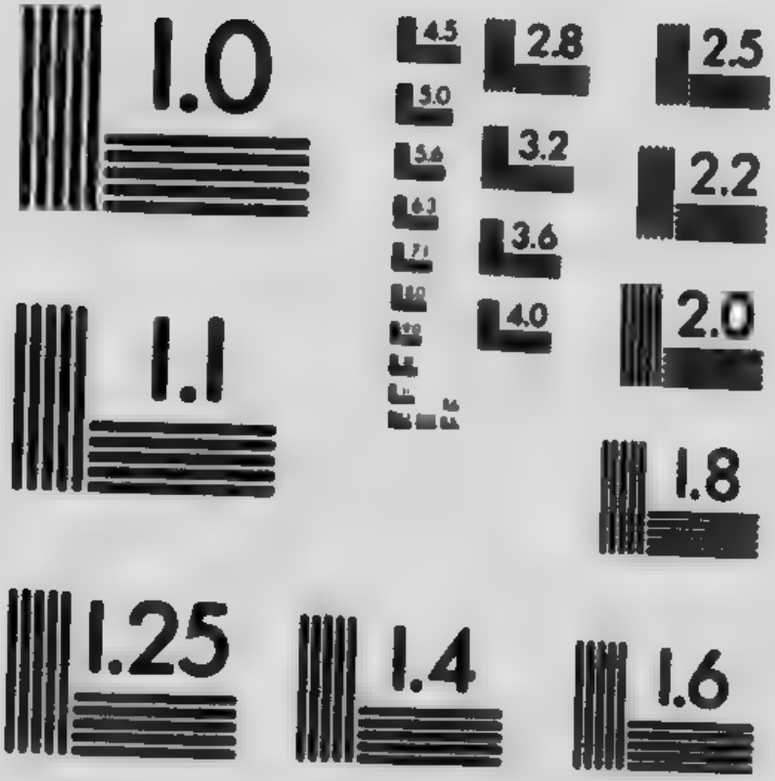
A. Pelle à vapeur, pour l'exploitation des schistes d'Utica Lorraine, à Laprairie.

B. Usine de la "Citadel Brick Co.", Boischatel.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

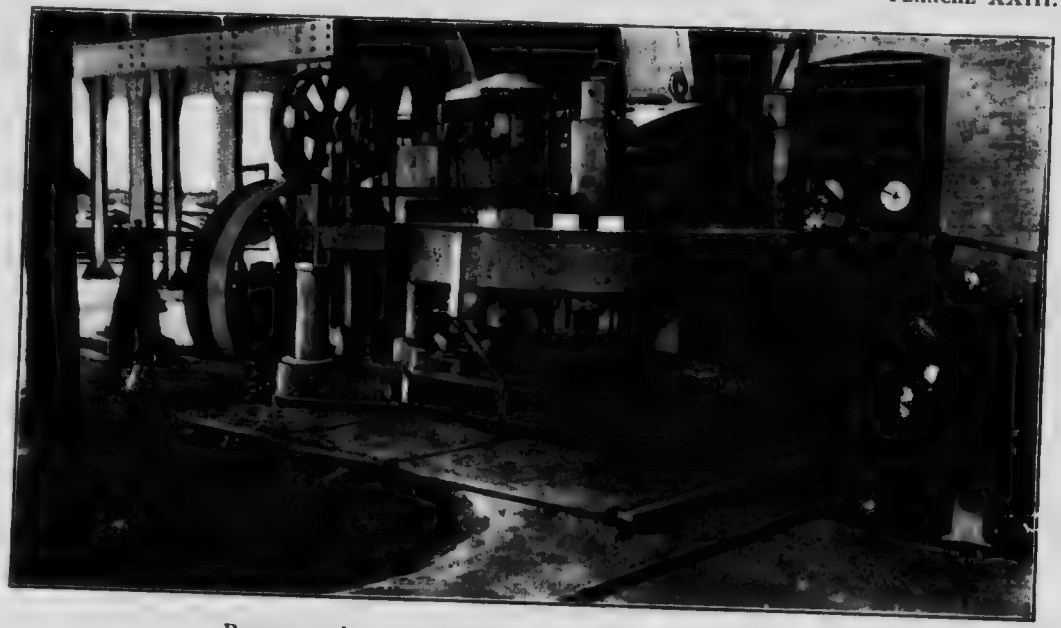
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc
1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

A. Usine de la "Standard Clay Products," à Saint Jean.

B. Usine pour la fabrication de briques silico-calcaires, à la Pointe-aux-Trembles.



Presse rotative, pour la fabrication de briques silico-calcaires.

PLANCHE XXIV.

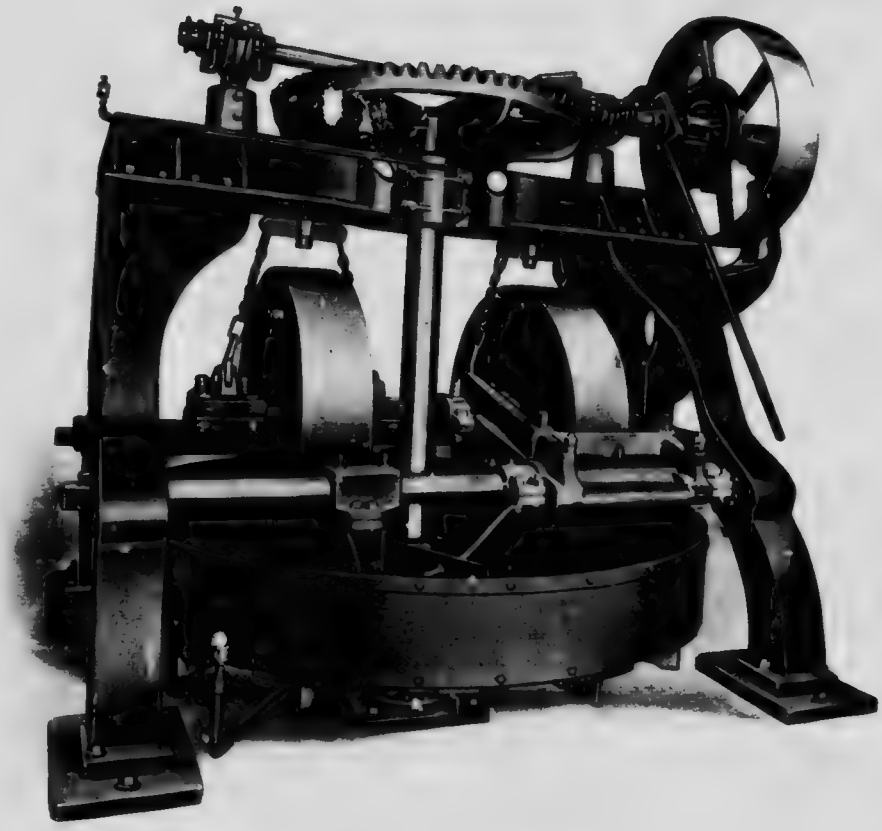
Tétraèdres ou montres de Seger, soumis à des températures élevées.

A.

A. Transporteur à courroie, amenant l'argile de la glaisière à l'atelier de moulage. Montreal Terra-Cotta Co., à Lakeside.

B.

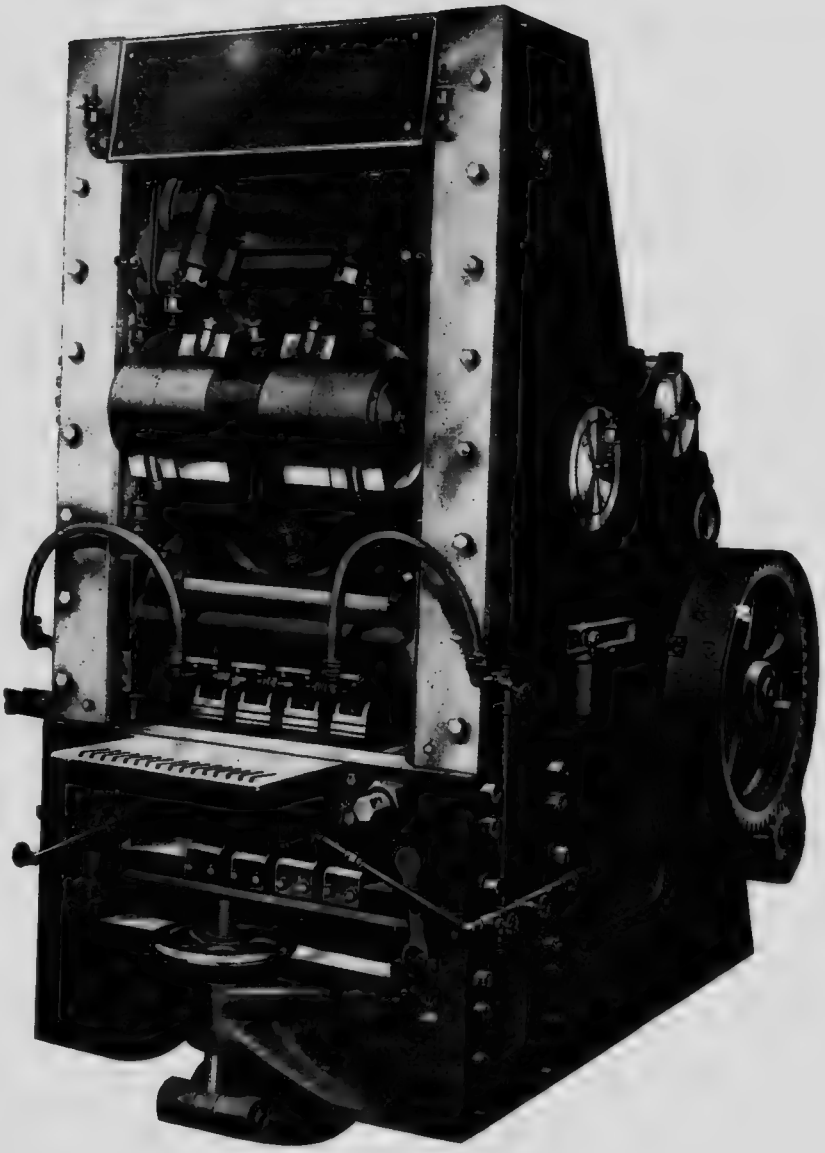
B. Extraction des schistes et de l'argile à la pelle a vapeur, à Delson Jonction.



Broyeur à sec, pour schiste.

Malaxeur à lames.

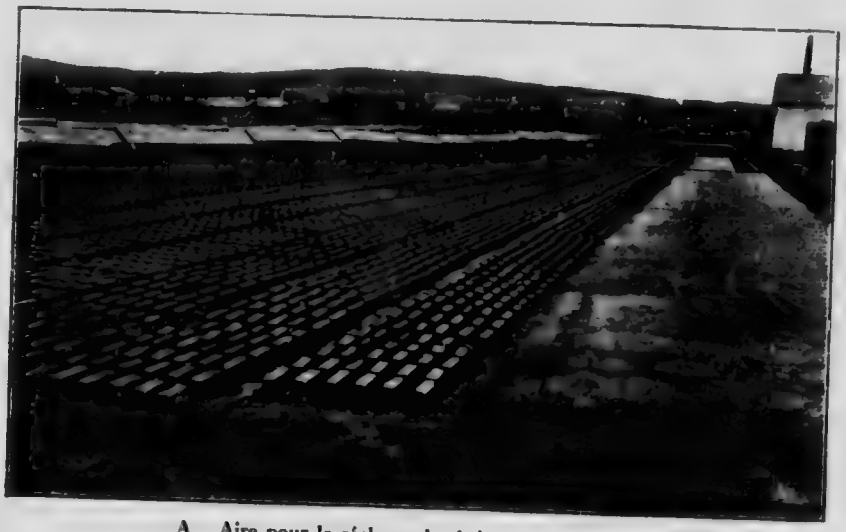
Moulage des briques. Machine à mouler en pâte molle.



Moulage des briques. Machine à mouler à sec.

Machine à hélice pour le moulage en pâte ferme de briques, de blocs creux et de tuyaux.

A.



A. Aire pour le séchage des briques vertes, L'Islet.

B

B. Séchage des briques sur planchettes et claies couvertes.

A.

A. Construction de galeries de dessication à l'usine de la "Citadel Brick Co.", Montmorency.

B.

B. Cuisson des briques en meules, ou à la volée.

Four circulaire à tirage descendant et à foyers multiples, usine à briques du gouvernement d'Ontario à Mimico.

A.

A. Four continu chauffé au gaz pauvre.

B.

B. Four continu pour la cuisson de briques ordinaires à Ascot.

INDEX

	PAGE
Absorbant, pouvoir, des argiles; effets de la chaux, de la dolomie, et des schistes talqueux	133
Absorption, essai à l'	198
Accrington, rouge d'	143
Alcalis dans les argiles	170
Amos	111
Analyse chimique des argiles de Deschaillons	92
" " " " Ormstown	79
" " " du comté de Rimouski	108
" " " de St-Charles de Bellechasse	103
" " de St-Jean	80
" " d'argile réfractaire	186
" " du Kaolin	4, 184
" " d'argile pléistocène	52
" " du schiste argileux de St-Augustin	28
" " " " St-Grégoire	37
Angus	99
Appareils littoraux	48
Ardoises, origine des	162
Argenteuil, comté d'	58
Argile de Amos	111
" Angus	99
" Ascot	97
" Beauport	72
" la rivière Bell	113
" Cap Rouge	73
" Chicoutimi	74
" Deschaillons	90
" Farnham	83
" Huberdeau	59
" Hull	56
" Kirk Ferry	57
" lac St-Jean	76
" Lakeside	64
" Lennoxville	96
" L'Epiphanie	67
" L'Islet station	103
" Montréal	63
" l'île de Montréal	62
" New Richmond	108
" Ormstown	77
" Portneuf	68
" la ville de Québec	71
" Richmond	93
" Rimouski (comté de)	107
" la Rivière-du-Loup	106
" Roberval	76
" Saint-Charles de Bellechasse	101
" Saint-François-du-Lac	87
" Saint-Jean	80
" Saint-Joseph-de-Beauce	100
" Saint-Lin	60

PAGE

Argile de Saint-Raymond 68
" Saint-Rémi d'Amherst 2
" Sainte-Thérèse 62
" Trois Pistoles 106
" Varennes 84
" Yamaska-Est 88
Argile, couleurs de l', après cuisson 55
" " " 55
" définition de l' 157
" d'estuaires 163
" glaciaire 163
" lacustre et de marécages 163
" marine 16, 50, 161
" résiduelle 110, 158
" " forme des gîtes 159
" sédimentaire, classification de l' 161
" stratifiée 53, 160
" de transport 160
" effet de la chaleur sur l' 176
" grasse 54
" examinée sur le terrain 191
" gumbo 55
" de haut niveau 55
" de diaclases (joint clays) 54
" variétés d' 183
" maigre 53
" de Léda, effets de la chaux, de la dolomie et du talcschiste sur 137
" de bas-niveau 55
" minéraux dans l' 165
" origine 157
" propriétés 157
" crue, propriétés physiques de 172
" forte 55
" tendre 124
" décomposition atmosphérique 158
" à blocaux 16
" réfractaire 184
Argileuse, zone, dans le nord du Québec 51, 111
Argileuses, formations, du Crétacé 1
" " de Léda 51
" " d'Ojibway 111
" " du Pléistocène, caractéristiques des 2, 44, 52
" " " au nord du St-Laurent 52
" " " au sud du St-Laurent 77
" " du Précambrien. Voir kaolin. 1
" " du Tertiaire 51, 97, 121, 142
Ascot 148
Assiettes 147, 184

B

Ball-clay, ou terre à faïence 53
Beauce 44, 100
" comté de 147
Beauharnois 72
Beauport 38
Bécancour 38

PAGE
Bécancour, rivière....38, 89
Bell, MM. W. et D.... 72
Bell, rivière....52, 53, 113
Bellechasse, comté de.... 101
Belœil, montagne de.... 48
Bibliographie....156, 213
Bishop, W. S....28, 81
Blocs creux de construction 146
" " à Lakeside.... 64
" " à Laprairie.... 14
Boischatel....32, 140
Bonaventure, comté de....39, 41
Bonséjour.... 34
Briques à feu pour voûtes de fours etc.... 147
Brique, argile à, qualités requises.... 188
" ordinaire, fabrication.... 137
" de parement 141
" " fabrication.... 202
" fabrication de la.... 202
" matériaux à. Voir argiles et aussi schistes.
" de pavage, fabrication.... 144
" silico-calcaire 150
" " " fabrication.... 151
" " " matière première.... 151
" silico-calcaire, publications relatives à.... 156
" à tuyaux d'égoûts. Voir tuyaux d'égoûts.
" de schiste, fabrication.... 139
" silicatée 155
" " publications relatives à.... 156
" en pâte molle, fabrication....138, 142
" "tapisserie".... 141
" réfractaire écossaise.... 141
" creuse 13
" " à Beauport.... 31
" " à Lakeside.... 64
" " à Laprairie.... 14
" " à St-Joachim de Courval.... 22
" " effet de la chaux sur la.... 135
" " fabrication de.... 145
Briqueteries. Voir poteries.

C

Calumet.... 56
Canada Cement Co.... 56
Canadian Brick and Tile Co.... 153
" China Clay Co.... 5
" Northern, chemin de fer.... [illegible]
" Trenton Potteries Co.... [illegible]
Cap Rouge 8, 29, 73, 122, 148
" " rivière....29, 71
" Santé.... 26
Carbone dans l'argile.... 170
Cascades.... 56
Cascapédia rivière 108
" " petite.... 108
Céramique, industrie 137
" " liste d'établissements.... 148

PAGE

Chabot, John 8
Chaleur, effet de la, sur les argiles 176
" baie de 40, 51, 109
Chalmers, R. 44, 99
Chambly 20
" comté de 20, 145
Champlain, comté de 51
Chandler 110
Charlebourg-Ouest 33
Charlemagne 24
Chateau Frontenac 141
Chateauguay, comté de 77
" rivière 77
Chaudière, rivière 44, 99
Chauffage préalable de l'argile 125
Chaux, composés de 168
Chelsea 56
Chicoutimi 74
" comté de 47, 51, 74
Citadel Brick Co. 32
Clayton Bros. 147
Coleman, A. P. 111
Compression à sec, système de 207
" " essais de 198
Compton, comté de 99
Cônes de Seger 180
Coût d'une fabrique de tuyaux de drainage 115
Côté, Louis 87
Couvertes, argile à 187
Crétacée, argile. Voir argiles. 79
Crown Pressed Brick Co. 134, 211
Cuisson de l'argile 203
Cylindres broyeurs 203

D

Dawson, Wm. J. 51, 106
Déformation pendant la cuisson 134
Delson Jonction 14, 16, 132
Déshydratation 177
Deschaillons 51, 53, 54, 90, 122
Dévoniens, schistes. Voir schistes. 61
Dominion Brick Co. 147
" Sanitary Pottery Co. 141
Don Valley Co., Toronto 100
Doyen, T. J. 115
Drainage, tuyaux de 116
" du sous-sol 108

E

East River 96
Eastern Township Co. 195
Echantillonnage des gisements d'argile 141
Ecossaises, briques 29
Egoûts, brique d', à Cap Rouge 32
" " à Montmorency 96
" " dans le comté de Sherbrooke 22
" " à St-Joachim de Courval 22

	PAGE
Electriques, porcelaine pour fins	5
Enfumage	176
Essai des argiles	196
" " de Amos	111
" " Ascot	98
" " Beauport	72
" " la rivière Bell	113
" " Cap Rouge	73
" " Chicoutimi	74
" " Deschaillons	90
" " Farnham	83
" " Gaspé (comté de)	109
" " Huberdeau	60
" " Hull	56
" " Kirk Ferry	57
" " Lakeside	64
" " Laprairie	14
" " Lennoxville	96
" " L'Islet station	103
" " Montréal	63
" " New-Richmond	108
" " Nicolet (comté de)	89
" " Ormstown	77
" " Pierreville	88
" " Rimouski (comté de)	107
" " Roberval	76
" " Sherbrooke (comté de)	95
" " St-Charles de Bellechasse	101
" " St-Jean	80
" " St-Joseph de Beauce	100
" " St-Lin	60
" " St-Raymond	68
" " Varennes	84
" " déformation pendant la cuisson	134
" " effets de la chaux de la dolomie et du talcschiste	131
" " gélivité	129
" " au procédé par cuisson préalable	128
" " chauffage préalable	125
" " au point de vue industriel	199
" " vitrification	134
" " à tuyaux de drainage de	121
" " " " Cap Rouge	122
" " " " Deschaillons	122
" " " " Hull	118
" " " " Laprairie	118
" " " " Lennoxville	122
" " " " L'Islet	122
" " " " Nicolet	120
" " " " Ormstown	118
" " " " Pierreville	119
" " " " Rimouski	123
" " " " St-Charles	123
" " " " St-Grégoire	121
" " " " Ste-Monique	120
" " " " Varennes	119
Essai de briques silico-calcaire	153

PAGE

Essai des schistes de Beauport....30, 31
" " Cap Rouge.... 29
" " Cap Santé.... 26
" " Chambly.... 20
" " Farnham.... 21
" " la pointe Fleurant.... 41
" " Laprairie.... 14
" " Lévis.... 10
" " Montmorency.... 31
" " St-Antoine de Tilly.... 23
" " St-Augustin....27, 29
" " St-Charles de Bellechasse.... 9
" " St-Grégoire.... 36
" " St-Joachim de Courval.... 22
" " Ste-Monique.... 35
" " Médina, sommaire.... 38
Essai du Kaolin de St-Rémi d'Amherst.... 5
Essais physiques, tableau sommaire.... 43
Estuaires, argile d'. Voir argiles.
Examen des argiles sur le terrain.... 191
Exploitation de l'argile.... 201

F

Fabrication de la brique.... 202
" " " bibliographie.... 213
Farnham....21, 83
Feldspath....147, 166
Ferrugineux, minéraux, dans l'argile.... 167
Fiske Company, New York.... 141
Fleurant, pointe.... 41
Fosse de trempage.... 204
" " circulaire.... 204
Foulon, terre à.... 188
Fours à marche continue.... 212
" à flamme descendante.... 212
" " montante.... 211
Fournier, M.... 9
Fusibilité.... 198

G

Garnissages de poêles et de fournaises.... 147
Gaspé, comté de....40, 42, 109, 162
" péninsule de.... 50
Gatineau, rivière.... 56
Genois, N.... 68
Gélivité, essais de.... 129
Glaciaires, argiles. Voir argile.
Glaciaire, période.... 44
Gracefield.... 56
Grain, finesse de.... 173
Grand Pabos.... 40
" " rivière.... 110
Grenville, formation....6, 156
Gumbo.... 54

H

PAGE

Haut niveau, argiles de. Voir argile
Houde, moulin 34
Huberdeau 55, 59
Hull 56, 118
Harricanaw, rivière 52, 111

I

Iberville 148
" comté d' 82
Ironsides 56

J

Jacques-Cartier, rivière 27
Jalbert et Thibeault, MM 75
Joliette 153

K

Kaolin, recherche du 5
" St-Rémi d'Amherst 2, 147, 159, 184
Kaolinite 165
Kazabazua 56
Kirk Ferry 57

L

Labelle, comté de 2, 56
Laboratoire, essais de. Voir essais.
L'Acadie station 80, 132
L'Achigan, rivière 25
La Compagnie de Brique de l'Islet 103
Lakeside 64, 132, 145
Laprairie 14, 118
" comté de 14, 131, 145
L'Assomption, comté de 24, 67
Laurentien 6
Lavabos 147
Leblanc, O. 36
Léda, argile de. Voir argile.
Léda glaciales 106
" truncata 51
Le Grand Coup 42
Lennoxville 96, 122
L'Epiphanie 25, 54, 67, 126
Lévis 10, 50, 145
" schistes de la formation. Voir schistes.
Lièvre, rivière du 56
L'Islet, comté de 103, 123
" station 103
Loomis, M.-E. 97
Lorraine, schiste de. voir schistes.
Lotbinière, comté de 23, 49, 90
Lundell, G.-E.-F 4

Mc

PAGE

McLeish 140

M

Macdonald, collège 79
Malaxeur 205
Marines, argiles. Voir argile.
Marne 190
Maskinongé, comté de 50
Matapédia, jonction 40
" rivière 40
Médina, schistes. Voir schistes.
" " sommaire des essais 38
Meules à sec 204
" à pâte humide 205
Mica 167
Mills, A. 77
Milton, Ontario, brique de 141
Minéraux dans l'argile 165
Mines, Division des, à Ottawa 149
Missisquoi, comté de 153
Mondou, E. 87
Montmagny, comté de 101
Montmorency 31
" rivière 31
Montreal 63, 132
" Fire Brick Co. 147
" Ile de 62
" Terra Cotta Co. 145
Mouffles 147
Moulage 205
" en pâte molle 205
" en pâte dure 207
Mount Royal Brick Co. 84

N

National Brick Co., Laprairie 16, 139
" Fireproofing Co. 145
" Transcontinental, chemin de fer 52
New Richmond 110
Newport 110
Nicolet 54, 120, 126
" comté de 33, 89, 143
" rivière 35, 89
Notre-Dame, montagnes 48

O

Ojibway, argile. Voir formations argileuses.
" lac 111
Ordovicien, schiste de l'. Voir schistes.
Ormstown 77, 118
Ottawa, ville d' 49
" rivière 52, 56, 58, 163
Oxydation 177

P

PAGE

Papier, argile à 87
" argile dans la fabrication du 5
Paradis, E. 68
" M. 71
Parement, brique de 141
Parement, brique de. à Farnham 21
" " " la pointe Fleurant 42
" " " Laprairie 16
" " " St-Antoine de Tilly 23
" " " St-Charles de Bellechasse 9
" " " St-Joachim de Courval 22
" " " Lévis 12
" " " Voir aussi brique.
Patterson, ferme 58
Pavage, brique de. Voir brique.
" " à St-Charles de Bellechasse 9
" " à Lévis 10
" " fabrication 144
Percé 42
Peirreville 34, 85, 88, 119
Pike Creek 5
Pipes, terre à 188
Plasticité 172
Plats 148
Pléistocène, argile. Voir argile.
Pointe-aux-Trembles 153
Porcelaine 5
Port Daniel 108
Portland, argile à ciment de 189
Portneuf, ... 24, 68
" comté de 25, 68
Potsdam, grès de 147, 156
Poterie, fabrication de 148
" à Percé 42
" de grès 148
Précambrien, schiste à Sherbrooke 6
Précambrienne, argile. Voir Kaolin.
Préparation de l'argile 203
Procédé de calcination préalable 128
Proulx, M. 93

Q

Quartz 147, 165
Québec et ses environs 7, 50, 71
" comté de 30, 71
" bureau des mines de la province de 111

R

Réfractaires, produits, à Lévis 11
" " fabrication de 147
Résiduelle, argile. Voir argile.
Résistance à la traction 172

PAGE

Retrait 173, 197
" des argiles, effets de la chaux, de la dolomie et du talcschiste .. 133
" à l'air 173, 197
" au feu 174, 197
Richard, Alex, et fils 56, 118
Richelieu, comté de 85
" rivière 19, 49, 85
Richmond 47, 93
" comté de 51, 93
Rimouski, comté de 107, 123
" rivière 107
Rivages, lignes de 48
Rivière Blanche 70
Rivière-du-Loup 47, 100, 106
Rivière du Sud 101
Roberval 76
Rouge, rivière 59
Rougemont, montagne de 48
Rouville, comté de 83
Royal, Mount 48

S

Saguenay, rivière 51
Sanitaire, poterie 5, 147
Saint-Antoine de Tilly 23
Saint-Apollinaire 9
Saint-Augustin 27
Saint-Charles de Bellechasse 9, 101, 145, 146
Saint-Charles, rivière 71, 140
Saint-Fabien 107
Saint-François, rivière 22, 34, 47, 85, 93
Saint-François-du-Lac 87
Saint-Grégoire 34, 35, 121
Saint-Jaochim de Courval 22
Saint-Jean 54, 80, 131, 146, 147
" comté de 80
" lac 49, 76
Saint-Joseph 10, 47, 53
Saint-Joseph de Beauce 100
Saint-Joseph de Lévis 146
Saint-Lambert 19, 153
St-Lawrence Brick and Terra Cotta Co., Laprairie 16, 140
Saint-Laurent, fleuve 18, 23, 25, 30, 49, 71, 162, 163
" " vallée du 48
Saint-Lin 60
" " Jonction 53
Saint-Malo 71
Saint-Marc 68
Saint-Maurice, comté de 50
Saint-Ours 85
Saint-Paul, lac 36
Saint-Raymond 53, 68
Saint-Rémi d'Amherst 2, 147, 159, 184
Saint-Roch 85
Saint-Thuribe 70
Saint-Victor de Tring 100

PAGE

Sainte-Anne, montagne 42
" " rivière 68
Sainte-Monique 35, 90, 120
Sainte-Thérèse 62
Saxicava rugosa 51
" sable 51
Schistes argileux, origine et distribution 162
" " vitrifiants 145
" " à Bécancour 38
" " Beauport 30
" " Cap Rouge 29
" " Cap Santé 26
" " Chambly 19
" " Charlebourg 33
" " Charlemagne 24
" " Delson-Jonction 16
" " Farnham 21
" " pointe Fleurant 41
" " Laprairie 14
" " l'Epiphanie 25
" " Lévis 71
" " Montmorency 31
" " Percé 42
" " Portneuf 26
" " Saint-Antoine de Tilly 23
" " Saint-Augustin 27
" " Saint-Charles de Bellechasse 9
" " Saint-Grégoire 36
" " Saint-Joachim de Courval 22
" " Saint-Lambert 19
" " Sainte-Monique 35
Schisteuses, formations.
Dévonien 1, 42
Lévis 10, 143
Lorraine 12, 34
Médina 35, 38, 143, 146
" sommaire des essais 38
Ordovicien 1
Sillery 7, 143
Silurien 1, 33
Trenton 21
Utica-Lorraine 12, 131, 145
Scott, jonction 100
Séchage 124, 208
" artificiel 209
" effet de la chaux vive sur le 209
" essais de 199
Sédimentaires, argile. Voir argile.
Seger, cônes de 180
Sherbrooke, ... 6, 47
" comté de 51, 95
Silicatées, briques 155
Silicate Engineering Company 153
Sillery, schistes de. Voir schistes.
Siluriens, schistes. Voir schistes.
Sorel 85, 151
South Durham 153

PAGE

Southwest River 107
Spencer, A.-G. 154
Standard Clay Products Co., St-Jean 80, 132, 146, 147
Soufre dans les argiles 170
Superficiels, gisements 44

T

"Tapisserie," brique 141
Témiscouata, comté de 106
Température, contrôle de la 179
"Terra-cotta lumber" 145
Terrasses 50, 58, 70
Terre à grès 186
" porcelaine 5
Terrebonne, comté de 60
Tertiaire, argile du. Voir argile.
Trois-Rivières 49, 151
Tuiles de drainage 115
" " à Amos 112
" " Beauport 73
" " la rivière Bell 113
" " Cap Rouge 73
" " Lennoxville 97
" " l'Islet 105
" " New-Richmnod 109
" " Nicolet (comté de) 90
" " Ormstown 79
" " Rimouski (comté de) 107
" " Roberval 76
" " Saint-Charles de Bellechasse 103
" " Saint-Grégoire 36
" " Sainte-Monique 36
" " Yamaska (comté de) 85
" " effet de la chaux sur les 136
" " prix de revient d'une fabrique de 115
" " fabrication de 115
" " essais avec les argiles de Québec 117
" à couverture, effet de la chaux sur 136
" " à la pointe Fleurant 42
Tuiles vernissées 5
Transport, argile de. Voir argile.
Trempage 204
Trenton, schistes de. Voir schistes.
Trois-Pistoles 106
Tuyaux d'égouts à Saint-Charles de Bellechasse 9
" " Saint-Jean 80
" " Saint-Lambert 19
" " fabrication de 146

U

Utica-Lorraine, schistes de. Voir schistes.

V

PAGE
Vaisselle de faïence 5
Valiquette, J.-H. 111
Varennes, comté de 54, 84, 119, 126, 128
Verchères cor. é de 84
Vernissées, tuiles 5
Vitrifiants, schistes 146
Vitrification 178
" de l'argile, effet de la chaux, de la dolomie et du talcschiste 133
Vitrifiés, produits, à Lévis 11

W

Wilson, M.-E. 113
Wolfe, comté de 51

Y

Yamaska, comté de 50
" rivière 82, 89
" -Est 89

PUBLICATIONS EN FRANÇAIS DU MINISTÈRE DES MINES PARUES DEPUIS LE CATALOGUE DE JUILLET 1914.

COMMISSION GÉOLOGIQUE.

Rapports.

1098. Reconnaissance à travers les montagnes MacKenzie sur les rivières Pelly, Ross et Gravel, Yukon et Territoires du Nord-Ouest. Joseph Keele.

1108. Rapport conjoint sur les Schistes bitumineux ou pétrolifères du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse ainsi que sur l'Industrie des Schistes pétrolifères de l'Écosse. Première partie: Industrie; Seconde partie: Géologie. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C. (Division des Mines No. 56).

1306. Rapport sommaire de la Commission géologique du Ministère des Mines pour l'année civile 1912.

1328. Rapport sur l'Ile Graham, C. B. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C.

1329. Rapport d'une exploration de la rivière Ekwan, des lacs Sutton Mill et d'une partie de la Côte occidentale de la baie James. D. B. Dowling, B. Ap. Sc.

1330. Rapport sur les Terrains aurifères du Klondike. R. G. McConnell, B.A.

1360. Rapport sommaire de la Commission géologique du Ministère des Mines pour l'année civile 1913.

1362. La région de Moose Mountain dans l'Alberta sud. D. D. Cairnes.

1369. Notes sur les minéraux contenant du Radium. Wyatt Malcolm.

1393. La Telkwa et ses environs en Colombie britannique. W. Leach.

1394. Rapport sur la géologie d'une partie de l'Est d'Ontario. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C.

1395. Rapport sur le terrain houiller de Pictou, N.E. Henry S. Poole, F.R.S.C.

1411. Rapport préliminaire sur une partie du district de Similkameen, C.B. Charles Camsell.

1475. Treizième rapport de la Commission de Géographie du Canada. *Annexe:* Traits généraux sur la Géographie physique du Canada. D. W. Dowling.

1481. Musée de la Commission géologique du Canada. Collection des Fossiles invertébrés. Guide pour les visiteurs.

1504. Rapport sommaire de la Commission géologique du Ministère des Mines pour l'année civile 1914.

1512. Rapport sur une partie des districts miniers de Conrad et Whitehorse, Yukon. D. D. Cairnes.

1519. Comment collectionner les spécimens zoologiques pour le Musée commémoratif Victoria: Zoologie. P. A. Taverner.

1529. Catalogue des oiseaux canadiens. J. Macoun.

1556. Rapport préliminaire sur une partie de la Côte principale de la Colombie britannique et des Iles voisines comprises dans les districts de New Westminster et Nanaimo. E. O. LeRoy.

1571. Les Chutes du Niagara, leur évolution, les variations de relations avec les grands lacs; caractéristiques et effets du détournement. J. W. Spencer.

Mémoires.

Mémoire 1. Rapport 1092 Géologie du bassin de Nipigon. A. W. Wilson
" 2. " 1094. Géologie et gisement minéraux de la région minière d'Hedley. C. Camsell.

Mémoire	4.	Rapport	1111.	Reconnaissance géologique de long de la ligne du chemin de fer Transcontinental National dans l'Ouest de Québec. W. J. Wilson.
"	5.	"	1102.	Rapport préliminaire sur les dépôts houillers des rivières Lewes et Nordenskiold, dans le Territoire du Yukon. D. D. Cairnes.
"	17E	"	1161.	Géologie et ressources économiques du district de lac Larder, Ont., et des parties adjacentes du comté de Pontiac, Qué. Morley F. Wilson.
"	18E	"	1171.	District de Bathurst dans le Nouveau-Brunswick. G. A. Young.
"	19.	"	1172.	Mines de Mother Lode et Sunset, district Boundary, C. B. O. E. LeRoy.
"	21.	"	1331.	La géologie et les dépôts de minerai de Phœnix district Boundary, C. B. O. E. LeRoy.
"	22.	"	1209.	Rapport préliminaire sur la serpentine et les roches connexes de la partie méridionale de Québec. J. A. Dresser.
"	23.	"	1189.	Géologie de la côte et des îles entre les détroits de Géorgie et de la Reine Charlotte. J. A. Bancroft.
"	25.	"	1281.	Les dépôts d'argile et de schistes des Provinces de l'Ouest, partie II. H. Ries
	28.	"	1214.	Géologie du lac Steeprock, Ontario, A. C. Lawson. Notes sur les fossiles du calcaire du lac Steeprock, Ont. C. B. Walcott.
"	29E	"	1224.	Gisement de pétrole et de gaz dans les provinces du Nord-Ouest du Canada. Wyatt Malcolm.
"	30.	"	1227.	Les bassins des rivières Nelson et Churchill. W. McInnes.
"	31.	"	1229.	District de Wheaton, territoire du Yukon. D. D. Cairnes.
"	33.	"	1243.	La géologie, de la division minière de Gowganda. W. H. Collins.
"	35.	"	1361.	Reconnaissance le long du chemin de fer Transcontinental National dans le Sud de Québec. John A. Dresser.
"	37.	"	1256.	Parties du district d'Atlin, C.B., avec description spéciale de l'exploitation minière des filons. D. D. Cairnes.
"	39.	"	1292.	Région de la carte du lac Kewagama. M. E. Wilson.
"	42.	"	1596.	Thème décoratif de la double courbe dans l'art des Algonquins du Nord-Est. F. G. Speck.
"	43.	"	1312.	Montagnes de St. Hilaire (Belœil) et de Rougemont, Québec. J. J. O'Neill.
"	44.	"	1316.	Les dépôts d'argile et de schistes du Nouveau-Brunswick. J. Keele.
	45.	"	1318.	La fête des invités des Esquimaux d'Alaska. Hawkes.
"	47.	"	1325.	Les dépôts d'argile et de schistes des Provinces de l'Ouest. Partie III. H. Ries et J. Keele.

Mémoire 52. Rapport 1358. Notes géologiques pour la carte du bassin de gaz et de pétrole de la rivière Sheep, Alberta. D. B. Dowling.

" 53. " 1364. Terrains houillers du Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie britannique. D. B. Dowling.

" 59. " 1339. Bassins houillers et ressources en charbon du Canada. D. B. Dowling.

" 60. " 1399. La région d'Arisaig-Antigonish, N. E. M. Y. Williams.

Bulletin du Musée Commémoratif Victoria.

Bulletin 1. Rapport 1515. Paléontologie, paléobotanique, minéralogie, histoire naturelle et anthropologie.

" 8. Rapport 1484. Les formations huroniennes de la région Timiskaming. W. H. Collins.

DIVISION DES MINES.

Rapports et Bulletins.

971. (26a) Rapport annuel sur les industries minérales du Canada, pour l'année 1905.

56. Rapport sur les schistes bitumineux ou pétrolifères du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, ainsi que sur l'Industrie des schistes pétrolifères de l'Écosse. Première partie: Industrie; Seconde partie: Géologie. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C. (Commission géologique no 1108.)

149. Sables ferrugineux magnétiques de Natashkwan, comté de Saguenay, province de Québec. Geo. G. Mackenzie, B.Sc.

169. Pyrites au Canada: gisements, exploitation, préparation, usages. Alfred W. G. Wilson, Ph.D.

179. L'industrie du nickel particulièrement dans la région de Sudbury, Ontario. A. P. Coleman, Ph.D.

180. Bulletin No. 6: Recherches sur les tourbières et l'industrie de la tourbe au Canada, 1910-1911. A. Anrep.

195. Gisements de magnétite le long de la ligne du Central Ontario Railway. E. Lindeman, I.M.

219. Les gisements de fer d'Austin Brook au Nouveau-Brunswick. E. Lindeman, I.M.

(26a) Rapport sommaire de la Division des Mines, du Ministère des Mines, pour l'année civile 1911.

223. L'exploitation filonienne au Yukon. Une investigation des gisements de quartz dans la rivi[illegible] Klondike. H. A. MacLean.

224. (26a) Rapport somm[illegible] Division des Mines, du Ministère des Mines, pour l'année c[illegible] [illegible]ée le 31 décembre 1912.

246. Le gypse au Canada; [illegible] exploitation et technologie. L. H. Cole.

260. Preparation du cobalt métallique par la réduction.

263. Bulletin No. 3: Progrès récents dans la construction des fours électriques pour la production de la fonte, de l'acier, et du zinc. Eugène Haanel, Ph.D.

264. Mica: gisements, exploitation et emplois. Deuxième édition. Hugh S. de Schmid, I.M. Edition épuisée.

265. Rapport annuel sur la production minérale du Canada durant l'année civile 1911. J. McLeish, B.A.

280. Pierres de construction et d'ornement du Canada. Volume II: Provinces Maritimes. W. A. Parks.

282. Rapport préliminaire sur les sables bitumineux de l'Alberta Nord. S. C. Ells.

286. (26a) Rapport sommaire de la Division des Mines, du Ministère des Mines, pour l'année civile 1913.
287. La production du fer et de l'acier au Canada pendant l'année civile 1912. J. McLeish.
288. La production de charbon et de coke au Canada pendant l'année civile 1912. K. McLeish.
289. La production du ciment, de la chaux, des produits d'argile, de la pierre et d'autres matériaux de construction au Canada pendant l'année civile 1912. J. McLeish.
290. La production de cuivre, or, plomb, nickel, argent, zinc et autres métaux au Canada pendant l'année civile 1912. C. T. Cartwright, B.Sc.
308. Recherches sur les charbons du Canada au point de vue de leurs qualités économiques. J. D. Porter, E.M., D.Sc., et R. J. Durley, Ma.E., et autres. Faites à l'université McGill de Montréal sous le patronage du Gouvernement du Dominion.
Volume 1. Recherches sur les charbons du Canada.
Volume II. Essais au générateur; Essais au gazogène: Travail du laboratoire chimique.
Volume III. Appendice I. Résultats détaillés des essais de lavage de charbons.
Volume IV. Appendice IV. Essais de chaudières et graphiques.
314. Bulletin No. 2: Gisements de minerais de fer de la mine Bristol, comté de Pontiac, Québec. Levé magnétométrique, etc., E. Lindeman, I.M.; Concentration magnétique de minerais, Geo. C. MacKenzie, B.Sc.
321. Rapport annuel de la production minérale du Canada durant l'année civile 1913, J. McLeish.

ACTUELLEMENT SOUS PRESSE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE.

Rapports.

1291. Archéologie: La collection archéologique du sud de l'intérieur de la Colombie britannique. H. I. Smith.

Mémoires.

Mémoire 20.	Rapport 1174.	Terrains aurifères de la Nouvelle-Écosse. W. Malcolm.
" 26.	" 1207.	Géologie et gisements minéraux du district Tulameen. C. Camsell.
" 48.	" 1327.	Quelques mythes et contes des Ojibwa du Sud-Est d'Ontario. P. Radin.
" 50.	" 1341.	District Upper White River, Yukon. D. D. Cairnes.
" 51.	" 1345.	La géologie de la carte-feuille de Nanaimo, C.B. C. H. Clapp.
" 64.	" 1452.	Rapport préliminaire sur les dépôts d'Argile et de Schistes de la province de Québec. J. Keele.
" 65-66.	" 1454-1456.	Les dépôts d'argile et de schiste des Provinces de l'Ouest, parties IV-V. H. et J. Keele.

Bulletin du Musée commémoratif Victoria.

Bulletin 2. Rapport 1343. Série 13 à 18: Pétrologie, géographie physique, anthropologie, géologie, paléontologie.

CONGRÈS GÉOLOGIQUE 1913.

Liste des Livrets guides.

Livret-Guide	Volume	
1	I.	Excursion dans l'est de la Province de Québec et des Provinces Maritimes. Première partie.
1	II.	Excursion dans l'est de la Province de Québec et des Provinces Maritimes. Deuxième Partie.
2	III.	Excursion dans les cantons de l'Est de Québec et dans la partie est d'Ontario.
3	IV.	Excursion aux environs de Montréal et d'Ottawa.
4	V.	Excursion dans le sud-ouest d'Ontario.
5	VI.	Excursion dans la presqu'île occidentale de l'Ontario et de l'île Manitoulin.
6	VII.	Excursion dans les environs de Toronto, de Muskoka et Madoc.
7	VIII.	Excursion à Sudbury, à Cobalt et Porcupine.
8	IX.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Première partie.
8	X.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Deuxième partie.
8	XI.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Troisième partie.
9	XII.	Excursion transcontinentale C 2, de Toronto à Victoria et retour par les chemins de fer Canadian Pacific et Transcontinental National.
10	XIII.	Excursion dans le Nord de la Colombie britannique, dans le territoire du Yukon et le long de la Côte nord du Pacifique

DIVISION DES MINES.

Rapports.

306. Rapport sur les minéraux non-métalliques employés dans les industries manufacturières du Canada. H. Frechette.
310. Propriété physique du cobalt métallique, partie II. H. Kalmus.
389. Pierres de construction et d'ornement du Canada. Volume III, Province de Québec. Parks.